

## Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias

von H. Kozur \*)

## SUMMARY

Some stratigraphical problems of the Triassic system are discussed. The Permian-Triassic boundary is placed at the top of the Otoceras woodwardi zone (= Otoceras boreale zone). The Lower Triassic serie (Scythian serie) is divided into the Brahmanian stage (Ellesmerian and Gandarian substages), Jakutian stage and Olenekian stage. The Olenekian-Anisian boundary is placed between the Keyserlingites subrobustus and Achrochordiceras anodosum zones. The Pelsonic substage is briefly discussed. The Anisian Ladinian boundary is placed between the Paraceratites trinodosus and the Aploceras avisianus zones. The Himavatites columbianus zone is placed in the Sevatic substage. The Norian-Rhaetian boundary is briefly discussed.

The ammonoid genus Alloceratites does not belong to the Ceratitidae but to the Hungaritidae; the new subfamily Alloceratitinae (Alloceratites, Israelites) is introduced.

The new conodont species Metapolygnathus zapfei is established.

A new genus and 2 new species of psychrospheric Bairdiacea (Ostracoda) are described. The new genus Willella is introduced for Notocythere ? hoffmanni. The charophyte genera Stellatochara (synonym: Maslovichara) and Clavatorites (synonym: Cuneatochara) are briefly discussed. The new subfamily Clavatoritinae is established.

\*) Anschrift des Verfassers: Dipl. Geol. Dr. Heinz Kozur, Staatliche Museen Meiningen, Schloß Elisabethenburg, DDR-61 Meiningen



## 1) Stratigraphie:

In den letzten 20 Jahren erschienen eine Vielzahl Arbeiten über triassische Ammoniten und die darauf beruhende Orthochronologie der Trias. Dank der Arbeiten mehrerer sowjetischer Autoren (u. a. KIPARISOVA, POPOV, SEVYREV, VAVILOV), japanischer (u. a. BANDO) und nordamerikanischer Autoren (u. a. SILBERLING, TOZER) konnten die Mängel, welche der nichtsdestoweniger großartigen Synthese des Triassystems durch MOJISOVICS; WAAGEN & DIENER 1895 im Bereich der Unter- und Obertrias anhafteten, im wesentlichen geklärt werden. Für das Mittel- und Obertrias zeigte ASSERETO (1971) auf, daß nicht die ursprüngliche Zoneneinteilung MOJISOVICS, sondern spätere Modifikationen falsch waren. Zur Modifizierung der stratigraphischen Gliederung der Untertrias konnten die europäischen Geologen wenig beitragen, da auch die tethyale Untertrias Europas zum größten Teil in ammonitenfreier Fazies vorliegt; hier haben sich vor allem sowjetische Autoren (Untertrias Sibiriens), sowie TOZER (Untertrias Nordamerikas, z. T. auch Asiens), KUMMEL (Untertrias Nordamerikas und Asiens), BANDO (Untertrias Asiens) und CHAO (Untertrias Chinas) große Verdienste erworben; einen bedeutenden Anteil an der Erforschung der Untertrias von Grönland hat TRÜMPY. Überraschend war die Tatsache, daß die Revision der Gliederung der Obertrias nicht von den Bearbeitern der Hallstätter Trias (Alpen) ausging, wie man das hätte erwarten können, zumal alle Typuslokalitäten der Obertrias in den Alpen liegen. Die Probleme der Obertrias-Gliederung, die vor allem auf tatsächlicher oder scheinbarer Kondensation ("Kondensationseffekt" bei alten Aufsammlungen) sowie tektonischen Komplikationen (vor allem Spaltenfüllungen) der ammonitenreichen Profile der Hallstätter Trias beruhten, wurden fast ausnahmslos durch TOZER geklärt. Erst in den letzten Jahren wurde durch KRYSTYN u. a. eine Reihe sehr interessanter Arbeiten über die Cephalopodenstratigraphie der Hallstätter Obertrias veröffentlicht, welche die neuen Gliederungen TOZER's auch in den Typuslokalitäten bestätigen konnten. Damit haben diese Arbeiten beträchtliche Bedeutung für die Stabilisierung der Obertriasstratigraphie, obwohl sie mit einer Ausnahme (Stellung anonoides-Zone/nanseni-Zone) nicht über die schon zuvor von TOZER publizierten neuen Erkenntnisse der Obertriasstratigraphie (auch hinsichtlich der alpinen Abfolgen) hinausgehen. So wichtig die Ammoniten auch für die Orthochronologie der Trias sind, der überwiegende Teil der triassischen Sedimente läßt sich mit Ammoniten nur bedingt oder gar nicht einstufen. Dies gilt nicht nur für die terrestrischen, limnischen, brackischen und hypo- bis hypersalinaren Ablagerungen, die auf den heutigen Kontinenten etwa 50 % der Triasablagerungen bilden, sondern auch für diejenigen marinen Sedimente (über 50 %), in denen Ammoniten fehlen oder außerordentlich selten sind. Selbst in ammonitenreichen Ablagerungen kommt es vor, daß die Ammoniten z. T. nur in einzelnen Bänken auftreten und die dazwischen liegenden Bereiche mit Ammoniten nicht exakt eingestuft werden können.

Außer den Ammoniten haben bei den Makrofossilien vor allem die Dasycladaceen, Muscheln, Brachiopoden und Crinoiden große Bedeutung für stratigraphische Einstufungen, vor allem in ammonitenfreien oder -armen Sedimenten. Die Dasycladaceen haben sich nach den Untersuchungen von BYSTRICKY, OTT, u. a. als ausgezeichnete Leitfossilien für die weit verbreiteten Dasycladaceen-führenden Flachwasserkalke und -dolomite erwiesen, die im allgemeinen außer Dasycladaceen keine oder nur wenig stratigraphisch verwertbare Fossilien führen (auch Mikrofossilien lassen sich aus diesen Sedimenten schlecht gewinnen, z. T. sind sie auch primär selten). Bei den Muscheln haben vor allem die Arten der regional weit verbreiteten Gattungen Claraia, Daonella, Halobia und Monotis große Bedeutung, aber auch solche Gattungen wie Neomegalodon, Myophoria, Enteropleura u. a. m. stellen wichtige Leitformen. Verschiedene Brachiopodenarten sind vom Pelson bis Rhät wichtige Leitformen. Crinoiden sind vor allem im Anis z. T. als Leitformen von Bedeutung; die schon zu den Mikrofossilien gehörenden Roveacrinidenreste stellen vom Langobard bis zum Tuval eine Anzahl wichtiger und weit verbreiteter Leitformen. Nach den ersten Arbeiten von PECK und KRISTAN-TOLLMANN hat sich besonders MOSTLER um die Erforschung dieser in der Trias bislang noch wenig bekannten Gruppe sehr verdient gemacht.

Obwohl die oben genannten Makrofossilgruppen in einzelnen stratigraphischen Bereichen und unter bestimmten faziellen Bedingungen die Ammoniten an Leitwert bei weitem übertreffen (z. B. in Dasycladaceenkalken und -dolomiten, wo Ammoniten meist völlig fehlen), stehen sie in ihrer stratigraphischen Aussagekraft insgesamt gesehen hinter diesen deutlich zurück. Anders verhält es sich mit den Mikrofossilien, welche in ihrer Gesamtheit betrachtet (z. T. gilt dies aber auch für einzelne Gruppen allein, z. B. Conodonten) die Ammoniten bei weitem an stratigraphischer Aussagekraft übertreffen und zudem noch ausgezeichnete Ergebnisse bei ökologisch-faziellen Analysen liefern. Etwa 50 % der triassischen Sedimente lassen sich nur mit Mikrofossilien exakt gliedern. Dazu gehören z. B. die limnischen, brackischen, hyposalinaren und grauen terrestrischen Sedimente, die auf den heutigen Kontinenten einen großen Anteil der Triassedimente umfassen. Je nach Fazies stellen für diese Sedimente die Characeen-Oogonien, Ostracoden, Megasporen und Mikrosporen ausgezeichnete Leitformen, wengleich z. B. die Characeen-Oogonien z. Z. noch lange nicht ausreichend erforscht sind. Auch viele makrofossilarme oder -freie vollmarine Sedimente lassen sich nur mit Hilfe der Mikrofossilien exakt einstuften. Selbst aus epimetamorphen Sedimenten konnten in letzter Zeit gut erhaltene Mikrofossilien gewonnen werden, die eine stratigraphische Einstufung bisher biostratigraphisch nicht zu untergliedernden Serien erlauben (vgl. KOZUR & SIMON 1972 und in Druck). Wollte man beim heutigen Kenntnisstand eine Reihenfolge der Eignung der triassischen Mikrofossilien für stratigraphische Zwecke aufstellen, so würde sie etwa lauten: Conodonten - Ostracoden - Holothuriensklerite - Mikrosporen - Forami-

niferen - Characeen-Oogonien - Megasporen - Roveacriniden - Scolecodonten - Mikroproblematika - Ophiurenreste - Schwammnadeln - Fischreste - Hystrichosphäriten - Radiolarien. Berücksichtigt man aber den tatsächlichen Bestand an kurzlebigen Arten sowie die Verbreitung in Abhängigkeit von der Fazies, dann müßte diese Rangfolge etwa lauten: Ostracoden - Conodonten - Foraminiferen - Radiolarien - Mikrosporen - Holothuriensklerite - Characeen-Oogonien - Megasporen - Roveacriniden - Mikroproblematika - Fischreste - Hystrichosphäriten - Ophiurenreste - Scolecodonten - Schwammnadeln. Dabei stellen z. B. die Radiolarien die größte Anzahl an kurzlebigen Arten, treten jedoch nur in bestimmten Faziesbereichen auf und lassen sich selbst bei häufigem Vorkommen mitunter nicht in ausreichend guter Erhaltung gewinnen. Hinsichtlich des Anteils kurzlebiger Arten folgen dann die Ostracoden, die im Unterschied zu den Radiolarien eine außerordentlich große Verbreitung haben und vom limnischen bis hyposalinaren Bereich in allen Wassertiefen vorkommen. Reich an kurzlebigen Arten sind auch die Foraminiferen, die aber nur vom Brachyhalinikum bis zum Hyposalinar vorkommen. Deutlich weniger kurzlebige Arten weisen die Conodonten auf, die sich aber im marinen Bereich durch eine weite Verbreitung und leichte Gewinnbarkeit auszeichnen. Mikrosporen besitzen zwar weniger Arten mit geringer stratigraphischer Reichweite als die bisher genannten Gruppen, zeichnen sich aber durch eine fast universelle Verbreitung aus (außer Rotsedimenten). Der Anteil kurzlebiger Arten ist bei den Holothurien-Skleriten zwar nicht sehr groß, ihre weite Verbreitung in marinen Sedimenten, die große regionale Reichweite einzelner Arten sowie die leichte Gewinnbarkeit sowohl aus Kalken als auch aus Mergeln machen sie jedoch zu recht guten Leitfossilien. Characeen-Oogonien und Megasporen weisen zwar eine beträchtliche Anzahl Arten mit geringer stratigraphischer Reichweite auf, doch ist ihr Vorkommen faziell ziemlich stark begrenzt. Verglichen mit den anderen diskutierten Fossilgruppen, ist die Artenzahl der Roveacriniden gering und auch ihre Verbreitung ist im wesentlichen auf das Langobard und Karn beschränkt (im Nor selten), doch handelt es sich bei den auftretenden Arten meist um recht kurzlebige Formen mit sehr großer regionaler Reichweite, so daß man auch die Roveacrinidenreste zu den stratigraphisch wichtigen Mikrofossilien der Trias zählen muß, wozu man auch noch die Mikroproblematika stellen kann, die eine ganze Anzahl kurzlebiger Arten aufweisen. Die stratigraphische Bedeutung der restlichen Gruppen ist gering, wenn sie auch für den einen oder anderen Bereich z. T. von Bedeutung sein können. Der Anteil kurzlebiger Arten bei den Hystrichosphäriten läßt sich noch nicht abschätzen; bei den verbleibenden Gruppen - vielleicht mit Ausnahme der Fischreste - ist er gering.

Die Pionierarbeiten auf dem Gebiet der Auswertung der triassischen Mikrofossilien für stratigraphische Zwecke leisteten sowjetische Paläontologen (u. a. SNEJDER). Trotz des bei vielen Gruppen noch recht geringen Bearbeitungsstandes sind bereits heute die triassischen Mikrofossilien

besser zu stratigraphischen Einstufungen geeignet und vor allem viel universeller anwendbar als die Makrofossilien, ganz zu Schweigen von ihrer Bedeutung für die Paläoökologie der Trias. Besonders bedeutsam sind die Mikrofossilien auch für großräumige Korrelationen.

Im folgenden soll auf einige Probleme der Triasstratigraphie eingegangen werden, wie sie sich aus der Sicht komplexer Auswertungen der Makro- und Mikrofaunen ergeben.

### Perm/Trias-Grenze

Bei KOZUR (1972, 1973) werden die Probleme der Perm/Trias-Grenze ausführlich diskutiert. Die Ergebnisse lauten kurz zusammengefaßt:

- a) Die Otoceras woodwardi-Zone entspricht der Otoceras boreale-Zone; alle älteren Zonen (Otoceras concavum-Zone, Xenodiscus triviale-Zone) müssen daher zum Perm gestellt werden, ganz unabhängig davon, wem man die Priorität der ersten Einstufung der Otoceras woodwardi-Zone zubilligt.
- b) GRIESBACH (1880) stufte die woodwardi-Zone auf Grund von Ammoniten in die Trias ein, die in der woodwardi-Zone s. str. gar nicht vorkommen, sondern wesentlich jünger und eindeutig triassisch sind. Die Otoceras woodwardi-Zone s. str. (d. h. in ihrem heutigen Umfang) wurde erstmalig von NOETLING (1901) eingestuft, der sie ins Perm stellte.
- c) Die Gattung Otoceras wurde ursprünglich nicht als älteste triassische Ammonitengattung angesehen, da man diese Gattung viel weiter faßte als heute und zu ihr die Mehrzahl der heutigen Otoceraceae zählte, die durchweg permisch sind. Es wurde sogar immer wieder hervorgehoben daß die Gattung Otoceras außerhalb der woodwardi-Zone nur im Perm vorkommt und daß die Einstufung der woodwardi-Zone in die Trias nach der triassischen Ammonitenbegleitfauna erfolgte, die, wie unter b) ausgeführt wurde, in der woodwardi-Zone s. str. gar nicht vorkommen.
- d) Otoceras ist der letzte Vertreter der oberpermischen Otocerataceae, die mit seinem Aussterben nachkommenlos erlöschen. Auch alle anderen Makro- und Mikrofaunen der Otoceras-führenden Schichten sind rein permisch oder verhalten sich indifferent. Lediglich bei den Ammoniten treten in der Otoceras boreale-Zone mit der Gattung Ophiceras erste triassische Elemente auf; in den älteren Zonen (O. concavum und X. triviale-Zone) fehlen selbst diese wenigen primitiven triassischen Formen.
- e) Die jetzt durchweg zum Perm gestellten Dorasham-Faunen sind möglicherweise ganz oder teilweise Äquivalente der Otoceras-Faunen. Hinweise auf einen diesbezüglichen Provinzialismus liefert z. B. das Fehlen der Otocerataceae in den Dorasham-Faunen.
- f) Es wird vorgeschlagen, die Otoceras-Faunen in ihrer Gesamtheit zum Perm zu stellen (gangetische Unterstufe der Dzhulfa-Stufe).

## Gliederung der Untertrias

Die Abgrenzung der Untertrias-Stufen wurde vor allem durch die Arbeiten von KIPARISOVA & POPOV, TOZER und VAVILOV & LOZOVSKIJ weitgehend geklärt. Die dabei eingeführten neuen Stufenbezeichnungen sind jedoch größtenteils Synonyma von älteren Bezeichnungen, die bei MOJSISOVICs; WAAGEN & DIENER (1895) erstmalig verwendet wurden. Wichtiger als der Streit um Namen sind jedoch exakte und einheitlich gehandhabte Abgrenzungen der einzelnen Stufen. Diese Auffassung vertritt auch TOZER (1971), wenn er schreibt: "The usefulness of recognizing a stage for this part (es geht hierbei um die Frage Spathian/Olenek) of the column seems to be accepted by most contemporary workers; what name is used is of secondary importance provided that it be properly defined".

Nach KOZUR (1973, in Druck) sollten die drei Stufen der Untertrias folgende Bezeichnungen erhalten:

1. Brahmanian (Brahmanische Stufe = ein Teil des Otoceratan + Gyronitan sensu SPATH = In. Stufe sensu KIPARISOVA & POPOV = oberes Griesbachian + Dienerian sensu TOZER). Die Bezeichnung Brahmanische Stufe wurde von MOJSISOVICs; WAAGEN & DIENER (1895) eingeführt; die Otoceras-Faunen werden hier nicht zum Brahmanian gestellt. Das Brahmanian umfaßt die Ellesmerian-Unterstufe sensu KOZUR 1972 (Ophiceras commune- und Proptychites strigatus-Zone) und das Gandarian sensu MOJSISOVICs; WAAGEN & DIENER 1895 (Proptychites candidus- und Vavilovites sverdrupi-Zone).
2. Jakutian sensu MOJSISOVICs; WAAGEN & DIENER 1895 (= Owenitan sensu SPATH = unteres Olenek sensu SPATH = unteres Olenek sensu KIPARISOVA & POPOV = Smithian sensu TOZER = Verchojansk sensu VAVILOV & LOZOVSKIJ: Meekoceras gracilitatis- und Anasibirites multififormis-Zone; dazu noch eine weitere, bisher unbekannte Zone zwischen der sverdrupi-Zone und der gracilitatis-Zone).
3. Olenek(ian) sensu VAVILOV & LOZOVSKIJ ! (= oberes Olenek sensu KIPARISOVA & POPOV = Columbitan + Prohunganitan sensu SPATH = Spathian sensu TOZER: Tirolites cassianus-, Columbites costatus-, Prohunganites crasseplicatus- und Keyserlingites subrobustus-Zone; Prohunganites similis ist ein Synonym von Prohunganites crasseplicatus). Das Jakutian umfaßt in der Typusregion in NE-Sibirien den gesamten Bereich, den TOZER als Smithian bezeichnete, in der Salt Range dagegen nur den unteren Teil, während das obere Jakutian hier als eigene Stufe (Hydasp) ausgehalten wurde, die somit ein Synonym des oberen Jakutiens ist.

## Olenek/Anis-Grenze

Die Olenek/Anis-Grenze wird hier in Übereinstimmung mit TOZER zwischen die Keyserlingites subrobustus-Zone und die Acrochordiceras anodosum-Zone (= Lenotropites caurus-Zone) gelegt. Der mikrofaunistische Hauptschnitt liegt jedoch an der Basis der Keyserlingites subrobustus-

Zone. Da diese bzw. ihre zeitlichen Äquivalente von einigen Autoren zum Anis gestellt wird, erfordert die Festlegung der Olenek/Anis-Grenze eine international verbindliche Übereinkunft.

#### Unterstufengliederung des Anis

Die Untergliederung des Anis wird z. Z. sehr unterschiedlich gehandhabt, obwohl generell eine Dreigliederung durchgeführt wird. Das Unteranis ist noch unbenannt, da die oft benützte Bezeichnung Hydasp nicht mehr verwendet werden kann, worauf zuerst TOZER aufmerksam machte. Das Mittel- und Oberanis wird meist als Pelson (= Balatonische Unterstufe) bzw. Illyr (=Bosnische Unterstufe) bezeichnet. Da die Bezeichnung Pelson und Illyr bereits weitgehend eingebürgert sind, sollten sie den Bezeichnungen Balatonische Unterstufe und Bosnische Unterstufe vorgezogen werden, obwohl die letzteren die Priorität besitzen. Die Abgrenzung von Pelson und Illyr wurde bei KOZUR (1972) kurz und bei KOZUR (1973) ausführlich diskutiert, so daß auf diese Arbeiten verwiesen werden kann. Wichtig erscheint hier nur der Hinweis, daß die Anagymnotoceras varium-Zone s. str. zum Unteranis gestellt wird und die Untergrenze des Pelson mit dem ältesten anisischen Ammonitenhorizont des Balatonhochlandes (etwa gleich alt wie der Ammonitenhorizont des Rahnbauerkogels = Niveau 1 nach ASSERETO 1971) definiert wird. Das Einsetzen der Ammoniten in diesem Bereich ist in der gesamten austroalpinen Provinz faziell bedingt. Die vom oberen Olenek bis zum Unterillyr ammonitenführenden Profile der germanischen Trias zeigen aber, daß die Faunen des Niveau 1 nur wenig jünger als der scharfe Schnitt zwischen Unteranis und Pelson sind, der sich im germanischen Becken vor allem in den Mikrofaunen erkennen läßt. Nach TOZER (1971) ist die varium-Zone in ihrem oberen Teil ein Äquivalent der Balatonites shoshonensis-Zone. Beschränkt man die Anagymnotoceras varium-Zone aber auf den Lebensbereich der Index-Art oder wenigstens der Gattung Anagymnotoceras, dann ist diese Zone stets älter als die shoshonensis-Zone an deren Typuslokalität. In diesem Umfang ist die varium-Zone als Standard-Zone geeignet. Die shoshonensis-Zone umfaßt in der Typusregion nicht das gesamte Pelson, sondern nur den untersten Horizont (fehlt anscheinend in der austroalpinen Provinz, im germanischen Becken vorhanden; dieser Horizont wird durch das letztmalige Auftreten der Gattung Hollandites neben zahlreichen pelsonischen Leitformen charakterisiert - im germanischen Becken tritt hier analog letztmalig die unteranisische Gattung Beneckeia neben zahlreichen pelsonischen Leitformen auf und bei den Mikrofaunen findet sich eine unteranisisch/pelsonische Mischfauna) sowie das Niveau 1 nach ASSERETO; selbst Enteropleura bittneri kommt sowohl in der shoshonensis-Zone als auch im Niveau 1 vor. Definiert man die Pelson/Illyr-Grenze mit dem Einsetzen der Gattungen Judicarites und Paraceratites und stellt dementsprechend das Cephalopodenniveau Tiefengraben schon zum Illyr, dann erfolgt an der Pelson/Illyr-Grenze ein sehr scharfer Schnitt in allen Mikrofaunen. Bei jeder anderen Festlegung der Pelson/



Illyr-Grenze wäre diese nur in der ammonitenführenden Fazies erkennbar. Da überdies auch bei den Ammoniten das Einsetzen der Gattungen Judicarites und Paraceratites sowie das gleichzeitige Ein- oder Aussetzen einer ganzen Anzahl von Arten einen schärferen Schnitt markiert als der Übergang von Paraceratites binodosus in Paraceratites trinodosus, sollte das Niveau Tiefengraben nicht zum Pelson gestellt werden, wie bei ASSE-RETO (1971), sondern als Basis Illyr angesehen werden.

An dieser Stelle möchte ich kurz auf die Arbeit von SENKOWICZOWA (1972) eingehen. Die Autorin wendet sich dagegen, daß in der Holothurien-Arbeit bei KOZUR & MOSTLER (1970) neben den bisher üblichen lithostratigraphischen Bezeichnungen des germanischen Beckens auch die tethyalen Unterstufen- und Stufenbezeichnungen verwendet werden. Offensichtlich unter der nicht zutreffenden Annahme, daß wir diese Korrelierung der germanischen und tethyalen Trias nur mit Hilfe von Holothurien-Skleriten durchgeführt hätten, führt sie aus, daß die Korrelierung der germanischen und tethyalen Trias die Berücksichtigung aller Faunenelemente (Makrofaunen, Conodonten, etc.) erfordert. Dieser letzteren Auffassung stimmen wir selbstverständlich bei und die Korrelierung in der genannten Arbeit von KOZUR & MOSTLER wurde unter Berücksichtigung aller Makro- und Mikrofaunen (soweit bekannt) erarbeitet (vgl. KOZUR 1972 und 1973, in Druck). SENKOWICZOWA führt weiterhin aus, daß wegen des Vorkommens von Paraceratites trinodosus in den Goraszdzter Schichten unsere Korrelierungen falsch wären und bereits die Goraszdzter Schichten zum Illyr gehören würden. Wäre dies richtig, dann würden im germanischen Becken Neospathodus kockeli und die anderen pelsonischen Leitconodonten des tethyalen Bereichs erst im Illyr einsetzen - zu einer Zeit also, wo sie im tethyalen Bereich bereits ausgestorben sind. Desweiteren müßten Decurtella decurtata, Hirsutina hirsuta und weitere pelsonische Leitformen bei den Brachiopoden im germanischen Becken erst im Illyr einsetzen und, um noch ein drittes Beispiel zu nennen, müßten die reichen pelsonischen Holothurien-Faunen zu dem Zeitpunkt in das germanische Becken einwandern, wo der größte Teil dieser Arten in der tethyalen Trias bereits ausgestorben ist. "Paraceratites trinodosus" aus den Goraszdzter Schichten gehört aber noch nicht einmal zur Gattung Paraceratites. Dies zeigt wohl sehr eindringlich, wie wichtig es ist, alle Faunenelemente bei der Korrelierung zu berücksichtigen und sich dabei auf Neuaufsammlungen oder neuere Bearbeitungen zu stützen. Nur am Rande sei hier bemerkt, daß die Zahl der bisher existierenden Ammonitenzonen des Anis nicht ausreicht, um diese Stufe voll zu repräsentieren.

#### Anis/Ladin-Grenze

Die Anis/Ladin-Grenze wird gegenwärtig sehr unterschiedlich festgelegt. In Europa wird sie z. Z. meist zwischen die avisianus- und reitzi-Zone gelegt; lediglich KOZUR & MOSTLER definierten sie mit der Obergrenze

der trinodosus-Zone. In Nordamerika wird die Anis/Ladin-Grenze wesentlich höher gelegt, und zwar an die Basis der Protrachyceras subasperum-Zone, die der Protrachyceras curionii-Zone entspricht. Die erste biostratigraphische Fixierung des Ladin (damals noch als norische Stufe bezeichnet) erfolgte bei MOJSISOVICS; WAAGEN & DIENER (1895), wobei die avisianus-Zone zum Ladin gestellt wurde, wenngleich sie auch irrtümlicherweise oberhalb der curionii-Zone plazierte wurde. Als oberste Zone des Anis wurde die trinodosus-Zone angegeben. Das sind klare Prioritäten, die auch paläontologisch belegt werden können. Zwischen der avisianus- und der reitzi-Zone finden dagegen bei allen Faunen entweder nur unbedeutende oder gar keine Änderungen statt. Ob bei den Ammoniten (Aussetzen der Gattungen Beyrichites, Bulogites, Judicrites, Paraceratites und Semiornites; Einsetzen der Gattungen Aplococeras, Ceratites s. str., Eutomoceras, Frechites, Hungarites, Kellnerites u. a.) bei den Conodonten oder den Dasycladaceen (u. a. Einsetzen von Diplopora annulata), um nur einige Beispiele zu nennen, stets liegt der Hauptschnitt der Faunen an der Basis der avisianus-Zone und nicht an ihrer Obergrenze. Es besteht daher kein Grund dafür, die Anisobergrenze nicht an die Obergrenze der trinodosus-Zone zu legen - weder von der Priorität, noch von der faunistischen Abfolge her. Dagegen wäre eine Anis/Ladin-Grenze an der Basis der curionii-Zone faunistisch wiederum gut abgesichert. Als Anis/Ladin-Grenze kommen daher nur die Basis der avisianus-Zone oder die Basis der curionii-Zone in Frage, wobei ich mich in Übereinstimmung mit der Priorität und aus faunistisch-floristischen Erwägungen für die Basis der avisianus-Zone entscheiden möchte.

#### Gliederung des Ladin

Der Bereich der Protrachyceras archelaus-Zone wird in Nordamerika in die Meginoceras meginiae-, Maclearnoceras maclearni- und Frankites sutherlandi-Zone unterteilt. In der übrigen tethyalen Trias wurde in diesem stratigraphischen Bereich bisher nur eine Zone ausgeschieden. Die Mikrofaunen der archelaus-Zone sind recht einheitlich, doch deutet sich bei den Conodonten eine Dreiteilung in einen unteren Bereich mit Metapolygnathus mungoensis, M. hungaricus, Gondolella haslachensis und Celsigondolella watznaueri praecursor, einen mittleren Bereich mit M. mungoensis und in einen oberen Bereich mit M. mungoensis und M. mostleri an. Ob sich diese drei Bereiche mit den nordamerikanischen Zonen korrelieren lassen, muß durch weitere Untersuchungen geklärt werden. Im germanischen Becken entsprechen dem stratigraphischen Bereich der archelaus-Zone die Ceratites nodosus-, Discoceratites bivolutus-, D. dorsoplanus-, D. semipartitus-Zone sowie der ammonitenfreie Lettenkeuper (ohne Grenzdolomit !). So gesehen ist die Dreiteilung nach TOZER, die anfangs wie eine "Überrepräsentation" aussah, wohl doch gerechtfertigt.

#### Ladin/Karn-Grenze

Nachdem OTT (1972) zeigen konnte, daß auch die Dasycladaceen für eine

Zuordnung des Cordevol zum Karn sprechen, dürfte die Stellung des Cordevol als unteres Karn nun endgültig gesichert sein. Für die Zuordnung des Cordevol zum Ladin hatten sich ohnehin nur ein Teil der österreichischen Geologen (vor allem der Wiener Schule) sowie der überwiegende Teil der Geologen der BRD ausgesprochen, während sonst das Cordevol in Übereinstimmung mit der Priorität durchweg zum Karn gestellt wurde.

### Gliederung des Karn

Nach den Untersuchungen durch KRYSTYN, der die aon-Zone auch in der Hallstätter Trias durch Ammoniten belegen konnte, kann jetzt die aon-Zone an Stelle der gleich alten obesum-Zone als Standard-Zone für das Cordevol verwendet werden. Nach KRYSTYN (1973; die entsprechende Arbeit lag mir bisher nur als Korrekturfahne vor) ist das gleichzeitige Vorkommen von Trachyceras und Sirenites in der aonoide-Zone nicht oder nicht nur auf Kondensation zurückzuführen. Auch in eigenen Untersuchungen konnte der Bereich des gemeinsamen Vorkommens von Trachyceras und Sirenites nachgewiesen werden. Vermutlich lassen sich daher im Jul zwei Zonen ausscheiden (obwohl der Bereich des gemeinsamen Vorkommens von Trachyceras und Sirenites offensichtlich recht geringmächtig ist). Der Anatropites-Bereich der Hallstätter Trias sensu KRYSTYN (1973) kann mit der Klamathites macrolobatus-Zone Nordamerikas korreliert werden, da die Gattung Anatropites auf diesen Bereich beschränkt ist. Allerdings ist zu beachten, daß der Anatropites-Bereich vom Feuerkogel auch noch ältere tuvalische Schichten umfaßt. KRYSTYN gibt neben Anatropites auch die Gattungen Discotropites, Tornquistites und Anatomites an. Da KRYSTYN ein sehr guter Kenner der obertriassischen Ammoniten ist, kann man diese Bestimmungen trotz fehlender Abbildungen sicher als richtig ansehen. Discotropites soll nach TOZER (1971) nur in der dilleri- und welleri-Zone vorkommen, wurde aber auch aus der macrolobatus-Zone verschiedener asiatischer Lokalitäten verzeichnet (bei denen man allerdings auch nicht in jedem Fall Kondensation ausschließen kann). Tornquistites ist nach TOZER (1971) auf die dilleri-Zone, Anatomites auf die welleri-Zone beschränkt. Da die von KRYSTYN erwähnten Ammoniten aus einer Subsolutionsfläche ca. 1 m über dem julischen Ammonitenlager stammen, dürfte hier zumindest die welleri-Zone mit kondensiert sein. Das geht auch aus den drei Conodontenproben KRYSTYN's hervor, in denen Gondolella polygnathiformis etwa die Hälfte bis reichlich 3/4 der Plattformconodonten stellt, während diese Art in nicht kondensierten Profilen in der macrolobatus-Zone gegenüber M. nodosus und M. abneptis echinatus stark zurücktritt. Hier muß noch einschränkend bemerkt werden, daß KRYSTYN irrtümlicherweise auch G. navicula zu G. polygnathiformis stellt, was aus den Abbildungen klar hervorgeht. Daher läßt er G. polygnathiformis auch schon im unteren Ladin einsetzen, während die eigentliche G. polygnathiformis ein ausgezeichnetes Indexfossil für das Karn ist, das weder im Ladin noch im Nor vorkommt. Da aber M. nodosus und M. abneptis echinatus in der macrolobatus-Zone zusammen stets über 50 % der Plattformconodonten

ausmachen, kann der hohe Anteil von G. polygnathiformis (? + G. navicula) nur dadurch erklärt werden, daß der Anatropites-Bereich des Feuerkogels ein Kondensationshorizont ist, der auch ältere oberkarnische Schichten erhält. In der dilleri-Zone machen G. polygnathiformis und G. navicula 100 % der Plattformconodonten aus, in der welleri-Zone zwischen 30 und 90 %. Nach den Conodontenfaunen entspricht die subbullatus-Fauna meist der welleri-Zone, an einigen Stellen wurden aus der subbullatus-Fauna (Sammelmateriale) aber auch Conodontenfaunen der dilleri-Zone gefunden. Falls Tropites subbullatus auf den Bereich der welleri-Zone beschränkt sein sollte, dann müßte in der Standardgliederung die welleri-Zone durch die subbullatus-Zone ersetzt werden.

#### Karn/Nor-Grenze

Obwohl mikropaläontologisch die Grenze zwischen der kerri-Zone und der dawsoni-Zone leichter festzulegen ist als zwischen der macrolobatus-Zone und der kerri-Zone, schließe ich mich hier der Einstufung der kerri-Zone in das Nor an (Prioritätsgründe).

#### Gliederung des Nor

Nach der Arbeit von TOZER (1971) kann die orthochronologische Gliederung des Bereiches von der kerri-Zone bis zur bicrenatus-Zone als geklärt gelten. Schwerwiegende Problemen bestehen bei der Zuordnung der Himavatites columbianus-Zone, der Untergliederung des Sevat und bei der Festlegung der Nor/Rhät-Grenze.

Die Himavatites columbianus-Zone wird hier, entgegen den Ansichten bei TOZER (mehrere Arbeiten) und KRYSZYN (1973) zum Sevat gestellt. Dafür gibt es folgende Gründe:

- a) Bei den Ammoniten setzen mehrere Gattungen (Episculites, Halorites, Helictites, Parajuvavites, Sagenites, Steinmannites) ein, die bis in die Rhabdoceras suessi-Zone reichen. Die Gattungen Alloclionites, Brouwerites, Distichites, Himavatites, Hypisculites, Parathisbites, Phor-medites, Pseudosirenites, Pseudothetidites, Thetidites und Weterites sind auf die Himavatites columbianus-Zone beschränkt. Alle Gattungen, die aus tieferen Schichten hinaufreichen, sind Durchläuferformen, die auch noch bis ins höhere Sevat oder bis ins Rhät reichen.
- b) Die für das Sevat typische Gattung Monotis setzt erstmalig ein.
- c) Die für große Teile des Sevat leitenden Conodontenarten M. bidentatus und M. mosheri setzen ein.
- d) Mit Fissobractites subsymmetricus und Theelia stellifera erscheinen in der columbianus-Zone erstmals zwei charakteristische Formen der sevatischen Holothurien-Assoziationen.
- e) Priorität: MOJSISOVICS; WAAGEN & DIENER (1895) stellten die "Sirenites" argonautae-Zone ins Sevat (wenn auch fälschlicherweise ins Obersevat). TOZER (1971) parallelisierte die Argosirenites argonautae-Zone mit der columbianus-Zone, was nach der begleitenden Makro- und

Mikrofauna durchaus berechtigt ist. In der argonautae-Zone tritt erstmalig die Gattung Monotis auf (Monotis cf. salinaria nach KRISTYN & SCHÖLLNER 1972); fernerhin ist hier erstmalig M. bidentatus und M. mosheri anzutreffen. Der genaue Umfang der argonautae-Zone ist nicht klar; aus der Typuslokalität liegt jedoch eine Conodontenfauna vor, wie sie für die mittlere und obere columbianus-Zone charakteristisch ist. Interessant ist die Tatsache, daß in der columbianus-Zone und in der argonautae-Zone bei den Mikrofaunen eine Mischung aus alpinischen und sevatischen Elementen auftritt, wobei jedoch die Mehrzahl der wichtigen sevatischen Leitformen hier erstmalig einsetzt.

Es spricht also alles für eine Zuordnung der columbianus-Zone zum Sevat. Problematisch ist dabei z. Z. die Zuordnung des unteren Horizonts der columbianus-Zone, in dem Himavatites columbianus selbst noch nicht vorkommt und auch die bis in die Rhabdoceras suessi-Zone reichenden Gattungen Halorites, Helictites, Sagenites und Steinmannites noch fehlen. Fernerhin kommen hier auch noch nicht die sevatischen Elemente bei den Conodonten und Holothurien-Skleriten vor und die Gattung Monotis fehlt noch. Dieser Bereich ist in der Hallstätter Trias vermutlich in der bicrenatus-Zone enthalten, wie das Auftreten von Parathisbites in der bicrenatus-Fauna s. str. anzeigt. Vielleicht sollte dieser Bereich als eigene Zone ausgehalten und zum Mittelnor gestellt werden. Für die Zuordnung der columbianus-Zone hat die Einstufung dieses Bereichs wenig Bedeutung, da H. columbianus erst unmittelbar darüber zusammen mit sevatischen Ammonitengattungen, Monotis und sevatischen Leitformen bei den Mikrofaunen einsetzt.

Der Bereich der Rhabdoceras suessi-Zone ist zweifelsohne mit einer Ammonitenzone unterrepräsentiert. Er umfaßt 4 Conodontenzonen und einen conodontenfreien Bereich, während z. B. von der dawsoni-Zone bis zur bicrenatus-Zone nur eine einzige Conodontenzone ausgeschieden werden kann und eine Ammonitenzone in der Trias sonst höchstens einer Conodontenzone entspricht. Bei den Holothurien-Skleriten können in der suessi-Zone 5 Assemblage-Zonen ausgeschieden werden (nach der gleichen Methode von der dawsoni-Zone bis zur bicrenatus-Zone nur eine !). Bei den Ostracoden ergibt sich ein ähnliches Bild. Auch nach den verschiedenen Monotis-Arten lassen sich 2-3 Zonen innerhalb der suessi-Zone ausscheiden. So sprechen alle paläontologischen Befunde dafür, daß die suessi-Zone zeitlich einen viel größeren Umfang aufweist als andere Ammonitenzonen der Trias. Rhabdoceras suessi hat offensichtlich eine viel zu große stratigraphische Reichweite, um als Indexfossil geeignet zu sein. Schon beim heutigen Kenntnisstand deutet sich nach Ammoniten mindestens eine Zweiteilung der suessi-Zone an, wobei solche Gattung wie Choristoceras und Cochloceras nur in der oberen suessi-Zone bzw. auch noch im Rhät vorkommen. Unter Einbeziehung der columbianus-Zone umfaßt das Sevat mindestens 3, vermutlich aber 4 Ammonitenzonen, 4 Conodonten Assem-

blage-Zonen und einen conodontenfreien Bereich, 5 Holothurien Assemblage-Zonen, mindestens 3 Ostracodenzonen sowie 4-5 Monotis-Zonen. Damit hat das Sevat einen viel größeren Umfang als das Rhät in seiner heutigen Fassung.

### Nor/Rhät-Grenze

Es ist nicht völlig auszuschließen, daß sich Rhabdoceras suessi und Choristoceras marshi in ihrer stratigraphischen Reichweite etwas überschneiden. Dies könnte im Niveau des Ammonitenhorizontes von Bleskovy pramen (Drnava/Dernö) der Fall sein, wo in einer reichen sevatischen Ammonitenfauna ganz vereinzelt Rh. suessi vorkommt und nach älteren Angaben auch Choristoceras marshi auftreten soll. Rhätavicula contorta kommt hier ebenfalls ganz vereinzelt vor. Dieser stratigraphische Bereich liegt schon etwas oberhalb des sevatisch/norischen Schnittes bei den Mikrofaunen, der zu den schärfsten Faunenschnitten vom Kambrium bis zur Kreide/Tertiär-Grenze gehört. Wegen des Vorkommens von Rhabdoceras suessi wird in letzter Zeit das Sevat immer mehr auf Kosten des Rhät ausgedehnt, so daß heute nur noch die Choristoceras marshi-Zone für das Rhät übriggeblieben ist (ehemaliges Oberrhät). Damit aber hat das Rhät keine ausreichende Repräsentation mehr und das ehemalige rhätische Leitfossil, Rhaetavicula contorta, wurde zu einem obersevatischen Fossil. Dies wirft schwerwiegende nomenklatorische Probleme auf, deren Lösung nur durch eine internationale Konvention erfolgen kann. Folgende Lösungsvarianten kommen in Betracht:

- a) Festlegung der Sevatobergrenze mit dem Aussetzen von Rhabdoceras suessi und Zuordnung der Choristoceras marshi-Zone mit ihren rein liassischen Mikrofaunen zum Lias (Infralias der französischen Geologen)
- b) Vereinigung des Sevat und Rhät zu einer Stufe, die in die Trias zu stellen wäre. Die Bezeichnung müßte nach internationaler Konvention festgelegt werden. Das Rhät hat zwar die Priorität, umfaßt aber in seinem bisherigen Umfang nur einen kleinen Teil der neuen Stufe. Der große Nachteil einer solchen Stufe wäre, daß sie in sich einen der schärfsten Faunenschnitte der geologischen Vergangenheit aufweisen würde.
- c) Nach der Aufteilung der Rhabdoceras suessi-Zone in mehrere Ammonitenzonen könnte der obere Teil des Sevat (Unterrhät der bisherigen Fassung) und das Rhät s. str. (Choristoceras marshi-Zone) zum Rhät zusammengefaßt werden. In diesem Falle müßte man aber Rhabdoceras suessi seinen Leitwert als sevatisches Leitfossil absprechen.

### Kurze Bemerkungen zur Tabelle 2

Tabelle 2 ist die leicht abgeänderte Kurzfassung von Tabelle 1 bei KOZUR 1972. Die Änderungen betreffen die gegenseitige Stellung der Trachyceras aonoides- und der Sirenites nanseni-Zone, die Zuordnung der Mojsišovics kerri-Zone zum Nor (bei KOZUR 1972 Obertuval) und der Himavati-

tes columbianus-Zone zum Sevat (bei KOZUR 1972 Alaun).

Es soll hier noch auf einige Druckfehler in der Tabelle 1 bei KOZUR 1972 eingegangen werden, die im wesentlichen darauf beruhten, daß im Original versetzt gezeichnete Linien durchgezogen wurden.

- a) Die Balatonites shoshonensis-Zone beginnt etwas unterhalb des Niveau 1 nach ASSERETO 1971 und reicht nach oben nur bis zur Obergrenze des Niveau 1.
- b) Die Gymnotoceras rotelliformis-Zone in ihrer bisherigen Fassung reicht etwas in den Bereich der avisianus-Zone hinein. Es handelt sich dabei um die obere Subzone, in der G. rotelliformis nicht mehr vorkommt (geht in G. blakei über) und auch Paraceratites fehlt (geht in Eutomoceras über). Dieser Bereich kann daher eigentlich auch gar nicht als rotelliformis-Zone bezeichnet werden und ist ein Äquivalent der basalen avisianus-Zone.
- c) In der 5. Spalte muß es kockeli-Zone, excelsa A. - Z. und truempyiS. - Z. heißen; die haslachensis-Zone beginnt erst oberhalb der transita-Zone; die Grenze zwischen echinatus-S. - Z. und abneptis S. - Z. liegt in der oberen macrolobatus-Zone; die spatulatus-Zone reicht von der Basis der dawsoni-Zone bis zur Obergrenze der bicrenatus-Zone; die bidentatus-Zone beginnt dementsprechend mit der Basis der columbianus-Zone; die Obergrenze der post-hernsteini-Fauna liegt etwas unterhalb der Obergrenze der suessi-Zone.
- d) In der 7. Spalte muß es ebenfalls truempyi-Zone heißen.
- e) In der 8. Spalte ist die Unter- und Obergrenze der Zone 5 zu verändern. Ihre Basis liegt innerhalb der hungaricus-Subzone; ihre Obergrenze innerhalb des basalen Teiles der mungoensis-Zone.

## 2) Ammoniten:

Die Ammonitentaxonomie der Trias wird vor allem in supragenerischen Kategorien dadurch belastet, daß viele Taxa Formen enthalten, die zwar morphologisch ähnlich, aber phylogenetisch nicht unmittelbar miteinander verwandt sind. Weiterhin sind z. T. eine zu starke Aufsplitterung im Gattungs- und Artbereich sowie unterschiedliche Einstufungen durch verschiedene Autoren zu beobachten. Die letzteren Erscheinungen findet man jedoch bei fast allen Fossilgruppen; sie sind im wesentlichen durch den raschen wissenschaftlichen Fortschritt auf dem Gebiete der Paläontologie bedingt. Zu der ersteren Problematik soll hier nur ein Beispiel herausgegriffen werden. In der neuesten supragenerischen Klassifikation (TOZER 1971), die bereits beträchtliche Verbesserungen gegenüber den bisherigen bringt, wird die Gattung Allocceratites SPATH 1934 noch immer bei den Ceratitidae (Ceratitinae) geführt. Zu den Hungaritidae wird, und dies ist wohl berechtigt, u. a. die Gattung Israelites gestellt, die sich eindeutig von Hungarites ableiten läßt (vgl. PARNES 1962). Allocceratites stammt aber nicht von Ceratites oder Discoceratites, sondern von Israelites und

damit schließlich von Hungarites ab. Nach dem Windungsquerschnitt der Wohnkammer und der Skulptur ähnelt Alloceratites zweifelsohne viel mehr den Gattungen Ceratites und Discoceratites als der Gattung Hungarites und dennoch besteht eine lückenlose Entwicklungsreihe Hungarites - Israelites - Alloceratites. Damit werden aber die Ceratitinae eine künstliche Einheit, dies um so mehr, als auch Progonoceratites s. str. nur eine Untergattung von Paraceratites ist. Progonoceratites und wahrscheinlich auch Gymnoceratites emend. gehören zu den Paraceratitinae und nur Ceratites, Discoceratites und Austroceratites gehören zu den Ceratitinae (Acanthoceratites, von TOZER 1971 als selbständige Gattung geführt, ist wahrscheinlich ein Synonym von Ceratites).

#### Alloceratitinae subfam. nov.

Diagnose: Involute, binodose Hungaritidae mit breit rechteckigem Windungsquerschnitt der Wohnkammer, die eine flach gerundete bis abgestumpfte Externseite besitzt. Die Externknoten der Wohnkammer sind dornenartig verlängert. Auf dem Phragmoconus nimmt die Windungsbreite rasch ab, so daß der Phragmoconus bereits auf der letzten Windung (Israelites) oder erst auf der vorletzten Windung hochmündig und stark abgeflacht wird. Die Externseite des hochmündigen Teiles besitzt einen Mediankiel oder ist zumindest stark zugeschräfft und wird durch ventrolaterale Kiele begrenzt (bei Alloceratites nicht nachgewiesen oder nicht vorhanden). Lobenlinie ceratitisch, basal und etwas an den Sattelflanken aufsteigend gezackt. Externlobus breit, mit Median-sattel. Erster Laterallobus stets tief, basal breit und gezackt. Zweiter Laterallobus etwas weniger tief, basal breit oder schmal. Weitere Loben flach. Sättel stets ganzrandig mit breit gerundeten, z. T. abgeflachten Sattelenden. Die Sättel sind im unteren Drittel mehr oder weniger stark eingeschnürt und hängen (oft in Richtung auf die Naht schief) über.

Vorkommen: Oberes Fassan (curionii-Zone) bis unteres Cordevol; west-mediterrane und germanische Faunenprovinz.

Zugewiesene Gattungen: Alloceratites SPATH 1934

Israelites PARNES 1962

Bemerkungen zur Ontogenie von Israelites (nach PARNES 1962): Der Querschnitt der zweiten Windung ist niedrig, rundlich, breiter als hoch, bei der dritten Windung rundlich, etwa so hoch wie breit, mit undeutlichem Mediankiel, bei der 4. Windung ellip-tisch, höher als breit mit scharfem Mediankiel. Bis zu diesem ontogenetischen Stadium sind die Formen evolut, von der 5. Win-dung an involut. Die 5., 6., und 7. Windung sind hochmündig, seitlich stark abgeflacht, ihre Externseite weist 3 deutliche Kiele auf. Der 5. Umgang ist noch überwiegend glatt mit feinen sig-moidalen Wachstumslinien und zuletzt mit schwach erkennbaren ventrolateralen Knoten. Im 6. und 7. Umgang erfolgt die Ent-



wicklung der Altersskulptur. Bei der 8. Windung kommt es zu einer raschen Verbreiterung der Windung, vor allem auf der Externseite und die Dornen werden wesentlich größer. Auf der über einen halben-Umgang großen Wohnkammer fallen dann auch noch die Kiele weg, der Windungsquerschnitt ist hier rechteckig, die Externseite flach gerundet und die Lateralen und ventrolateralen Dornen sind sehr kräftig ausgeprägt.

Bemerkungen zur Ontogenie von Alloceratites: Die Ontogenese von Alloceratites ist weit weniger bekannt als die von Israelites, verläuft aber offensichtlich sehr ähnlich. Die Wohnkammer stimmt im Querschnitt und in der Skulptur fast vollständig mit derjenigen von Israelites überein. Der einzige geringfügige Unterschied liegt darin, daß die Externseite der Wohnkammer bei Israelites flach gerundet, bei Alloceratites dagegen gerade abgestumpft ist. Wie bei Israelites nimmt auf dem Phragmoconus der Windungsquerschnitt rasch ab, doch sind auf der letzten Windung weder ein Mediankiel, noch ventrolaterale Kiele ausgebildet und der Windungsquerschnitt nimmt von breit rechteckig nur bis schmal rechteckig ab. Damit wird auf dem äußeren Teil des Phragmoconus das Stadium erreicht, das sich bei Israelites erst auf der Wohnkammer adulter Formen findet. Die vorletzte Windung hat zunächst noch immer eine schmale, hoch gerundete Enternfläche und ist dann ähnlich hochmündig und abgeflacht wie bei Israelites. Ob Externkiele vorhanden waren, läßt sich bei dem Erhaltungszustand der vorliegenden Exemplare nicht entscheiden. Die Entwicklung von Israelites aus Hungarites und von Alloceratites aus Israelites ist ein typisches Beispiel für Palingenese.

Beziehungen: Die Hungaritinae WAAGEN 1895 unterscheiden sich durch den Querschnitt der Wohnkammer und die Skulptur. Die Reihe Hungarites - Israelites - Alloceratites zeigt, daß oxycone Formen in der Trias durchaus in nicht oxycone Formen übergehen können (im Gegensatz zur Auffassung von TOZER 1971).

Auf andere Probleme der Ammonitentaxonomie soll hier nicht eingegangen werden. So ist, z. B. Beneckeia eng mit Intornites verwandt und die vereinzelt vorkommenden Beneckeien mit basal gezähnelten Loben sind praktisch nicht von Intornites zu unterscheiden. Die Ähnlichkeit zwischen beiden Gattungen wird noch durch die recht ähnliche Ontogenie unterstrichen (gedrungene, breite, niedrige Innenwindungen).

Nach der neuen Definition der Ceratitaceae durch TOZER (1971), der sie auf Familien beschränkt, deren Vertreter gegabelte Rippen aufweisen, ist unklar, ob die namensgebende Gattung Ceratites überhaupt zu den Ceratitaceae gestellt werden kann, denn sie besitzt mindestens auf der Wohnkammer und maximal auf der gesamten äußeren Windung nur Einfachrippen. Auf den inneren Windungen finden sich aber auch bei manchen

zu der sicherlich polyphyletischen Oberfamilie Danubitaceae gestellten Gattungen einzelne Gabelrippen (Judicarites).

### 3) Conodonten:

Metaprioniodus doebeli nom. nov.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Dr. F. DOEBL, der mich auf die Homonymie aufmerksam machte.

1968 Hindeodella (Metaprioniodus) clarki n. sp. - KOZUR, S. 1077, Taf. 1, Bild 16

non! 1965 Hindeodella clarki IGO & KOIKE, new species - IGO; KOIKE & YIN, S. 9, Taf. 1, Fig. 1

Bemerkungen: Hindeodella (Metaprioniodus) clarki KOZUR 1968 ist ein jüngeres Homonym von Hindeodella clarki IGO & KOIKE 1965. Die erstere Art wird jetzt zu Metaprioniodus, die letztere zu Neohindeodella gestellt (vgl. auch KOZUR & MOSTLER 1972).

Gattung Metapolygnathus HAYASHI 1968 emend. KOZUR 1972

Metapolygnathus zapfei KOZUR & MOSTLER n. sp.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Prof. H. Zapfe, Wien

1972 Metapolygnathus n. sp. - KOZUR, Taf. 7, Fig. 1

1972 Metapolygnathus aff. posterus - KOZUR, Taf. 7, Fig. 2

Holotypus: Das Exemplar Nr. M XXX/2 bei KOZUR 1972, Taf. 7, Fig. 1

Locus typicus: Sommeraukogel

Stratum typicum: bicrenatus-Zone (oberes Alaun)

Diagnose: Mittelgroße bis große Metapolygnathus-Art mit großer, hinten spitz auslaufender Plattform, die deutlich über die halbe Gesamtlänge des Conodonten umfaßt. Meist sind 3-5 große Seitenzähne entwickelt, von denen der hintere quer verbreitert ist und bis nahe an die Carina heranreicht.

Beschreibung: Die Plattform läuft hinten spitz aus, wobei die Spitze meist stark exzentrisch an einer Seite des ansonsten oft noch breit gerundeten Hinterendes liegt; etwas seltener befindet sich die Spitze auch in der Mitte. Bei adulten Formen ist die Plattform stets wesentlich länger als die halbe Länge des Conodonten. Der hinterste Seitenzahn ist deutlich quer verbreitert und reicht bis nahe an die Plattform heran; er ist ziemlich lang. Die übrigen Zähne sind kürzer. Meist sind auf einer Seite 1-2, auf der anderen Seite 3 Zähne entwickelt. Die Carina weist im allgemeinen etwa 10 Zähne auf, die vorn sehr lang sind und nach hinten allmählich niedriger werden. Hinten ist die Carina oft nach einer Seite umgebogen (in Richtung auf die Spitze des Hinterendes der Plattform). Die Basalgrube befindet sich etwa in der Mitte der Plattform.

Vorkommen: ? Malayites dawsoni-Zone, Juvavites magnus-Zone (sehr

selten), Cyrtopleurites bicrenatus-Zone bis untere Rhabdoceras suessi-Zone (selten bis häufig): CSSR, Österreich.

Beziehungen: Wie aus den Abbildungen bei KRYSTYN (1973) hervorgeht, beschränkte er M. posterus (KOZUR & MOSTLER) im wesentlichen auf den Formenkreis um M. zapfei. Daher bezeichnete er dann auch die Angaben bei KOZUR & MOSTLER hinsichtlich der Zahnzahl von M. posterus als willkürlich. M. posterus besitzt aber, wie bei KOZUR & MOSTLER richtig ausgeführt, auf einer Seite höchstens zwei Seitenzähne. Außerdem ist diese Form nur etwa halb so groß wie M. zapfei und die Plattform umfaßt nur etwa die Hälfte der Gesamtlänge des Conodonten oder ist noch kürzer. Überdies fehlt die charakteristische Querverbreiterung des hinteren Seitenzahnes und die Seitenzähne sind statt dessen an der Basis meist deutlich in Längsrichtung gestreckt. M. zapfei besitzt oft noch ein breit gerundetes Hinterende, das an einer Seite spitz ausgezogen ist. Die Grenze zwischen den beiden Arten wird hier so gezogen, daß alle Formen, deren Plattform nur die halbe Länge des Conodonten ausmacht oder kürzer ist und nur maximal zwei Seitenzähne auf einer Seite trägt, zu M. posterus gezählt werden. Adulte Formen sind klar zu unterscheiden; lediglich bei Jugendformen ist die Unterscheidung z. T. schwierig und in dem einen oder anderen Falle vielleicht nicht möglich. Gleiche Erscheinungen treten aber auch bei den Jugendformen anderer Metapolygnathus-Arten der verschiedenen Entwicklungsreihen auf.

M. zapfei und M. posterus gehören zu zwei verschiedenen Entwicklungsreihen. Die Größe des Conodonten, die Länge der Plattform, ihr vielfach noch breit gerundetes Hinterende (mit aufgesetzter Spitze) sowie die deutliche Querverbreiterung des hintersten Seitenzahnes bei M. zapfei weist diese Art eindeutig als Nachkomme von M. nodosus aus. Es ist sehr überraschend, daß KRYSTYN (1973) den Formenkreis um M. zapfei (den er als M. posterus bezeichnet) von M. abneptis (bei ihm als Epigondolella permica bezeichnet) ableitet. Adulte Formen von M. zapfei sind selbst noch deutlich größer als die größten, phylogenetisch ältesten Formen von M. abneptis aus dem obersten Karn und basalen Nor; ihre Plattform ist länger und breiter als bei M. abneptis. Eine Ableitung des M. zapfei von M. abneptis würde vollständig dem phylogenetischen Trend innerhalb der abneptis-Reihe und darüber hinaus dem Trend innerhalb aller Metapolygnathus-Reihen widersprechen, abgesehen von den zahlreichen anderen Merkmalen (siehe oben), die M. zapfei mit M. nodosus verbinden. Die bisher bekannten stratigraphisch jüngsten Formen von M. nodosus aus der oberen kerri-Zone, stimmen in der Größe der Formen, der Länge und Breite der Plattform sowie der Zahl und Form der Seitenzähne schon weitgehend oder völ-

lig mit M. zapfei überein und zeigen nicht die geringste Ähnlichkeit zu den gleichzeitig vorkommenden Vertretern von M. posterus hayashii, der Vorläuferform von M. posterus posterus (sensu KOZUR & MOSTLER !). Diese phylogenetisch hoch entwickelten Vertreter von M. nodosus unterscheiden sich nur durch die fehlende spitze Ausziehung des Hinterendes der Plattform sowie durch die im allgemeinen etwas kürzeren Seitenzähne von M. zapfei und können daher ohne weiteres als deren Vorläufer angesehen werden. M. posterus geht dagegen in einer lückenlos belegten Reihe (über M. posterus hayashii) aus M. abneptis abneptis hervor.

M. zapfei zeigt oftmals eine bemerkenswert Homöomorphie zu M. mungoensis (DIEBEL), und zwar vor allem zu den großwüchsigen longobardischen Formen. Die stark asymmetrischen Exemplare von M. zapfei unterscheiden sich nur durch die längeren Zähne und die im allgemeinen geringere Zahnzahl von M. mungoensis. Es kommen sogar Fälle von perfekter Homöomorphie vor, wo keinerlei Unterschiede zwischen beiden Arten festgestellt werden können. Obwohl sich die Variationsbreite beider Formen etwas unterscheidet, sind es dennoch Vertreter zweier völlig verschiedener Entwicklungsreihen.

#### 4) Ostracoden:

##### Familie Speluncellidae SNEJDER 1960

##### Gattung Willella n. gen.

Derivatio nominis: Zu Ehren des verstorbenen Autors der Art Notocythere ? hoffmanni

Typusart: Notocythere ? hoffmanni WILL 1969

Diagnose: Annähernd gleichklappig, LK etwas größer. Seitenumriß subtriangular. Dorsalrand lang, gerade, mit deutlichen Dorsalecken. Die längsberippte Ventralfläche ist schmal bis mäßig breit und hinten abgesetzt, wobei sie in einen kleinen posteroventralen Knoten ausläuft. Seitenoberfläche retikuliert, posterodorsal kräftig aufgebläht.

Ökologie: ? limnisch, oligo- bis mesohalines Brackwasser.

Vorkommen: Sevat (oberer Steinmergelkeuper) des germanischen Beckens

Beziehungen: Von Rhombocythere ANDERSON 1964 durch den Umriß, die annähernde Gleichklappigkeit und die abweichende Grobskulptur unterschieden (Notocythere WILL 1969 ist ein jüngeres Synonym von Rhombocythere).

Da die Innenmerkmale nur unvollkommen bekannt sind (vorn verkalkte Innenlamelle, glatte Schloßfurche in der RK) ist es schwierig, Angaben über die phylogenetische Stellung dieser Gattung zu machen. Am wahrscheinlichsten ist eine Abstammung

von Remocythere BEUTLER & GRÜNDEL 1963. Diese Gattung unterscheidet sich durch die stark geflügelte, sehr breite Ventralfläche, den Sulcus und den etwas abweichenden Seitenumriß. Die Zugehörigkeit von Willella zu den Speluncellidae ist nicht gesichert; möglich, aber weniger wahrscheinlich wäre auch eine Zuordnung zu den Glorianellidae.

Im folgenden werden zwei neue Arten skulpturierter Bairdiidae aus obertriassischen psychrosphärischen Ablagerungen beschrieben.

#### Unterfamilie Bairdiinae SARS 1888

#### Tribus Triebelini KOLLMANN 1963 emend.

#### Gattung Vavilovella n. gen.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Dr. M. N. VAVILOV, Leningrad

Typusart: Vavilovella psychrosphaerica n. gen. sp. sp.

Diagnose: Umriß bairdioid. Dorsale Umrißlinie deutlich dreigeteilt.

Schwanzung des Hinterendes terminal in lange Dornen aufgelöst. Dornenähnliche Vorragung am Vorderrand vorhanden. Oberfläche mit langen, terminal z. T. gegabelten Dornen besetzt, zwischen denen einzelne kleine Knötchen liegen.

Vorkommen: Oberrhin, nur in epibathyalen Ablagerungen unter 200 m Wassertiefe nachgewiesen.

Zugewiesene Art: Vavilovella psychrosphaerica n. gen. sp.

Beziehungen: Bevor auf die Beziehungen eingegangen wird, soll hier ohne Erläuterung (erfolgt an anderer Stelle) die neue Systematik der triassischen Bairdiinae aufgeführt werden. Bei den Bairdiinae der Trias werden folgende Gattungen unterschieden: Bairdia MCCOY 1844 (Synonyma siehe bei KOZUR 1971); Die Bairdiacea der Trias, Teil III. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk.), Bairdiolites CRONEIS & GALE 1939, Triebelina van den BOLD 1946 mit den Untergattungen Ptychobairdia KOLLMANN 1960 und Nodobairdia KOLLMANN 1963 (ohne die unten genannten Arten von BOLZ, die zu Mirabairdia gehören), Ceratobairdia SOHN 1954, Parabairdia KOLLMANN 1960 (= Neonesidia MADDOCKS 1969), Lo-bobairdia KOLLMANN 1963 (= Carinobairdia KOLLMANN 1963, z. T., = Paranesidia MADDOCKS 1969), Mirabairdia KOLLMANN 1963 (hierzu auch Carinobairdia alpina KOLLMANN 1963, Synonyma siehe bei BOLZ 1971, Triebelina (Nodobairdia) dentata BOLZ 1971, Triebelina (Nodobairdia) nodata BOLZ 1971 und Triebelina (Nodobairdia) sp. A. BOLZ 1971). Havanardia PO-KORNY 1968, ? Alatobairdia KRISTAN-TOLLMANN 1971 (? hierzu auch Ceratobairdia longispinosa KOZUR 1971 und Ceratobairdia crassa KRISTAN-TOLLMANN 1970; diese beiden Arten gehören möglicherweise zu einer neuen Gattung, die sich aus Cera-

tobairdia entwickelt hat; ihre Zuordnung zu der Gattung Alatobairdia ist unsicher), Vavilovella n. gen.

Die Gattung Bairdia und Parabairdia werden zum Tribus Bairdini SARS gestellt. Triebelina, Lobobairdia, Mirabairdia, Vavilovella und ? Bairdiolites werden zum Tribus Triebelini KOLLMANN 1963 emend. zusammengefaßt. Ceratobairdia, ? Havanardia und ? Alatobairdia (auf jeden Fall die beiden oben aufgeführten, mit Vorbehalt zu Alatobairdia gestellten Formen; die Zugehörigkeit der Typusart von Alatobairdia zu dem neuen Tribus ist fraglich) werden zu dem Tribus Ceratobairdini nov. gestellt. Unter Wegfall der posteroventralen Dornen wird die Flügelung der Ventralfläche bei Ceratobairdia von der Untertrias bis zur Mitteltrias immer geringer und schließlich nimmt auch noch die laterale Wölbung beträchtlich ab, so daß schließlich glattschalige, anfangs flache Formen mit zwei Dornen auf der LK entstehen, die hier mit Vorbehalt zu Alatobairdia gestellt werden, obwohl keine Übergangsformen zu der hinsichtlich der Klappenwölbung und der zwei langen Dornen auf der LK ähnlichen, aber retikulierten Typusart Alatobairdia longiforma (BOLZ 1971) = Alatobairdia foveolata KRISTAN-TOLLMANN 1971 bekannt sind. Diese Entwicklung (unabhängig davon, ob Alatobairdia longiforma das Endglied dieser Entwicklungsreihe oder eine homöomorphe Form ist) macht es sehr fraglich, ob Havanardia triassica (BOLZ 1971) wirklich von Ceratobairdia abstammt (wie BOLZ vermutet, der Havanardia sogar als Synonym von Ceratobairdia auffaßt) oder ob sie sich nicht iterativ aus Bairdia entwickelt hat. Anmerkungen zu Havanardia triassica (BOLZ): Durch ein bedauerliches Versehen wurde Caratobairdia triassica BOLZ bei BUNZA & KOZUR, Teil II (KOZUR) noch einmal unter Havanardia triassica KOZUR & BOLZ beschrieben; die Priorität hat Ceratobairdia triassica BOLZ, die hier aber zu Havanardia gestellt wird. Vavilovella n. gen. ist nahe verwandt mit Mirabairdia KOLLMANN 1963. Wie diese besitzt sie eine Vorrangung am Vorderrand (bei Vavilovella in Form eines Dornes) und die Schwanzung des Hinterendes läuft terminal in Dornen aus, wie bei den hochentwickelten Mirabairdia-Arten. Der Unterschied zwischen beiden Gattungen besteht in der extremen Dornenskulptur bei Vavilovella. Bei Mirabairdia treten höchstens einzelne Dornen auf, während bei Vavilovella alle Knoten in Dornen umgewandelt wurden.

Vavilovella psychrosphaerica n. gen. n. sp.

Taf. 3, Fig. 4, 5

Derivatio nominis: Nach dem Auftreten der Art in psychrosphärischen Ostracodenfaunen.

Holotypus: Das Exemplar Nr. M XXXI/1; Taf. 3, Fig. 4

Locus typicus: Mühlgraben (Österreich)

Stratum typicum: Oberes Sevat

Diagnose: Siehe unter der Gattungsdiagnose

Beschreibung: Großwüchsig. Umriß bairdioid. Vorderrand hoch, abgeschrägt. Schwänzung des Hinterrandes in zwei lange Dornen auslaufend. Dorsale Umrißlinie deutlich dreigeteilt mit sehr langem, geradem mittleren Abschnitt; anterodorsaler Rand kurz, gerade; posterodorsaler Rand gerade, im unteren Teil schwach konkav. Ventralrand schwach konkav.

Die Skulptur besteht aus zahlreichen langen, terminal vielfach gegabelten (z. T. mehrfach) Dornen, die wegen ihrer Länge jedoch meist abgebrochen sind. In der LK treten antero- und posterodorsal je ein sehr langer Dorn auf. Weitere sehr lange Dornen liegen am Vorderrand und etwas vor dem Hinterrand jeweils wenig oberhalb der Mittellinie. Etwas kürzer, aber bei adulten Formen immer noch recht lang sind je zwei Dornen im dorsomedianen und im unteren ventromedianen Schalenfeld, sowie ein anteroventraler, etwas vom Schalenrand entfernter Dorn. Außer den Dornen treten noch einzelne kleine Knötchen auf. Auf der RK fehlen die antero- und posterodorsalen Dornen und die auf der LK am Vorder- und Hinterrand dicht über der Mittellinie liegenden Dornen befinden sich etwas höher.

Die Vorrangung am Vorderende besteht aus einem hakenförmig nach unten gebogenen Dorn. Der posteroventrale Bereich, vor allem aber die Unterseite des geschwänzten Abschnittes sowie der beiden terminalen Dornen, in welche die Schwänzung des Hinterendes ausläuft, sind schwach und unregelmäßig gezähnt. Das Schloß der LK weist eine undeutliche, nicht durch eine Innenleiste begrenzte Furche auf (nur an einem Exemplar sichtbar; das Schloß der RK konnte nicht beobachtet werden). Bairdopillate Strukturen fehlen. Verkalkte Innenlamelle mäßig breit, Vestibula sehr schmal.

Ontogenese: Jugendformen weichen im Umriß etwas ab. Sie sind gedrungener, der anterodorsale Abschnitt ist relativ länger und schwach gerundet, der Ventralrand ist gerade. Die je zwei dorsomedianen und ventromedianen sowie der anteroventrale Dorn sind noch kurz.

Ökologie: Element der sevatischen psychrosphärischen Ostracodenfaunen (offener Ozean, epibathyal; nach den Begleitfaunen kann eine Wassertiefe von 150-500 m angenommen werden, also etwas flacher als die typischen psychrosphärischen Ostracodenfaunen der Mitteltrias, für die eine Wassertiefe von 500 m und tiefer angenommen werden muß). An dieser Stelle möchte ich Herrn Dr. H. BOLZ, Den Haag, danken, der mich auf diese bisher einzige Fundstelle epibathyaler sevatischer Ostracoden aufmerksam machte.

Maße des Holotypus: l = 1000 um    h = um

Vorkommen: Bisher nur am Locus typicus

Beziehungen: *Mirabairdia* n. sp., KRISTAN-TOLLMANN 1971 ist ähnlich, doch sind die Dornen mit Ausnahme der beiden dorsalen wesentlich kürzer; außerdem sind bairdopillate Strukturen vorhanden.

Gattung Triebelina van den BOLD 1946

*Triebelina oertlii* n. sp.

Taf. 3, Fig. 2, 3

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Dr. H. J. OERTLI, Pau

Holotypus: Das Exemplar Nr. M XXXI/3; Taf. 3, Fig. 3

Locus typicus: Mühlgraben (Österreich)

Stratum typicum: Obersevatische "Pötschenkalke"

Diagnose: Umriß bairdioid mit lang geschwänztem, gezähneltem Hinterende und stark gezähneltem, hohem Vorderrand. Skulptur mit je einem wuchtigen antero- und posterodorsalen Knoten und schwacher Längsrippe, die ventrozentral zwei kräftige Knoten trägt.

Beschreibung: Mittelgroß. Dorsale Umrißlinie auch in der LK dreigeteilt mit langem, schwach konvexem mittlerem und konkavem antero- und posterodorsalem Abschnitt. Vorderende hoch, schief gerundet, mit kräftiger Randzähnelung. Hinterende lang geschwänzt, mit schwacher Randzähnelung. Ventralrand konkav. Die Skulptur besteht aus je einem wuchtigen antero- und posterodorsalem Knoten, zwischen denen auf der LK am Dorsalrand zwei kleine kegelförmige Knoten sitzen. Vom Oberende des Vorderrandes verläuft eine schmale Rippe etwas unterhalb der Mittellinie bis zum geschwänzten Hinterende. Am Vorderende befindet sich ein kleiner, im unteren medianen bis ventromedianen Bereich zwei große Knoten auf dieser Rippe, von denen der hintere am größten ist. Im vorderen Drittel ist die Rippe oft völlig unterbrochen. Zwischen den beiden zentralen Knoten und zwischen dem hinteren zentralen Knoten und dem Hinterende ist die Rippe schwach konkav durchbogen. Vor allem im dorsalen Schalenfeld und im hinteren Schalendrittel sind einzelne unregelmäßig verteilte Knötchen vorhanden, sonst ist die Schalenoberfläche glatt bis sehr schwach grubig. Längs des Randes, außer im mittleren Teil des Vorderrandes und im hinteren Drittel des geschwänzten Hinterendes, befindet sich eine flache Randrippe. Das Schloß weist in der LK eine sehr schmale Furche und eine sehr flache Ausweichfurche auf. Bairdopillate Strukturen wurden nicht beobachtet. Die verkalkte Innenlamelle ist sehr schmal; Vestibula sind vorhanden.

Ontogenese: Jugendformen weichen in der Skulptur deutlich ab. Sie zeigen schon Merkmale psychrosphärischer Ostracoden (aufgesetzte,



lange Stacheln auf dem antero- und posterodorsalem Knoten; Umwandlung der Knötchen in kleine Stacheln). Die Längsrippe ist nur im mittleren Teil entwickelt und trägt hier lediglich den hinteren, noch rippenartig verlängerten Knoten, der bei den Jugendformen noch im unteren ventromedianen Schalenbereich liegt.

Ökologie: Tiefneritikum bis epibathyalen Bereich; nach der Begleitfauna zwischen 150-500 m Wassertiefe

Maße des Holotypus: l = 715  $\mu$ m      h = 385  $\mu$ m

Vorkommen: Bisher nur am *Locus typicus*

Beziehungen: Durch die Skulptur von allen anderen bisher bekannten Trie-  
belina-Arten deutlich zu unterscheiden.

##### 5) Charophyten:

Die Taxonomie der triassischen Characeen-Oogonien ist z. Z. insgesamt sehr unbefriedigend, was ihren an sich hohen Wert für die stratigraphische Gliederung und die großräumige Korrelierung limnischer und schwach brackischer Serien (bis zum Mesohalinikum) gegenwärtig noch stark herabsetzt. Eine ausführliche Revision der Characeen-Oogonien des germanischen Beckens und des Prikaspi-Gebietes befindet sich in Vorbereitung, wird aber wegen des großen Umfangs der biostatistischen Arbeiten (5 Meßwerte von jeder Oogonie werden benötigt; von jeder Art müssen mindestens 5000 Oogonien vermessen werden, um die intraspezifische Variabilität zu erfassen und die Meßfehler durch Verdrückung etc. möglichst gering zu halten) noch mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Hier sollen nur die Revisionen zweier Gattungen vorgelegt werden, was zu einer wesentlichen Vereinfachung des Systems führt.

##### Unterfamilie Stellatocharinae GRAMBAST 1962

(nom. transl. ex Stellatocharoideae)

Synonym Maslovicharoideae SAJDAKOVSKIJ 1966

##### Gattung Stellatochara HORN af RANTZIEN 1954

Typusart: Stellatochara selligii HORN af RANTZIEN 1954

Synonym: Maslovichara SAJDAKOVSKIJ 1962

SAJDAKOVSKIJ stellte 1962 in Unkenntnis der Arbeit HORN af RANTZIEN die Gattung Maslovichara auf. Später behielt er diese Gattung bei und grenzte sie gegen Stellatochara ab. Die Unterschiede zwischen beiden Gattungen, die er angibt, sind einerseits keine Gattungsunterschiede und andererseits meist nicht vorhanden. So führte SAJDAKOVSKIJ (1966, S.115) an, daß die Apicalöffnung bei Maslovichara bedeutend kleiner sei als bei Stellatochara. Vergleicht man jedoch die Apicalöffnungen auf den Abbildungen seiner zu Maslovichara bzw. Stellatochara gestellten Arten, dann kann man erkennen, daß der diesbezügliche Unterschied nicht existiert.

Dies geht auch aus den Beschreibungen hervor. Bei der nach SAJDAKOVSKIJ 500-800 um langen Stellatochara hoellvicensis wird der Durchmesser der Apicalöffnung mit 35-60 um angegeben; bei der etwa gleich großen oder sogar etwas kleineren Maslovichara fragilis (540-560 um lang) gibt SAJDAKOVSKIJ aber einen Durchmesser der Apicalpore von 60-85 um an. Bei anderen Arten ist der Durchmesser wiederum gleich groß. Damit ist dieser Unterschied hinfällig. Auch die Form und die Länge des Halses schwankt bei beiden Gattungen (wenn man die Zuordnung SAJDAKOVSKIJ's zugrunde legt) in gleichen Grenzen. Bei den meisten zu Maslovichara gestellten Arten findet sich am Ende des apicalen Halses eine blumige Aufbiegung der Spiralen, wodurch eine schwache Einschnürung des Halses in der unteren Hälfte vorgetäuscht wird. Wie bei den schon abgeschlossenen Untersuchungen an Stellatochara sellingii, der Typusart von Stellatochara, festgestellt werden konnte, kommen bei dieser Art sowohl Formen mit als auch ohne die oben genannte Erscheinung vor. Offensichtlich handelt es sich dabei um Reifestadien, denn bei allen Formen mit hinreichend langem Hals treten sowohl Exemplare mit dieser terminalen Aufbiegung als auch solche ohne diese Erscheinung auf. Dadurch existieren von allen diesen Arten je eine Stellatochara- und eine Maslovichara-Art mit genau den gleichen Formindexwerten und völlig übereinstimmender stratigraphischer Reichweite. Dabei handelt es sich zweifelsohne stets um die gleiche Art (so ist z. B. Maslovichara incerta das Synonym von Stellatochara hoellvicensis dnjeproviiformis). Die Eliminierung der Gattung Maslovichara bringt somit eine beträchtliche Vereinfachung des taxonomischen Systems der triassischen Charophyten.

#### Unterfamilie Clavatoritinae nov.

Diagnose: Ovale bis halbkugelige Gyrogonite, deren apicales Ende in eine Spitze ausläuft, die nur eine winzig kleine, nicht eingesenkte Pore aufweist (meist gar nicht zu erkennen). Diese Spitze kann fließend in die Gyrogonite übergehen und weist dann noch eine mäßig breite Basis auf oder in der Mitte eines breit abgeflachten Apicalendes aufsitzen und besitzt dann meist eine sehr schmale Basis. Basalpore klein bis mäßig groß.

Vorkommen: Trias bis Jura

Zugewiesene Gattungen: Clavatorites HORN af RANTZIEN 1954  
Latochara MÄDLER 1955

Beziehungen: Die Stellatocharinae besitzen einen Hals mit deutlicher breiter Apicalpore.

#### Gattung Clavatorites HORN af RANTZIEN 1954

Synonym: Cuneatochara SAJDAKOVSKIJ 1962

Bemerkungen: Clavatorites HORN af RANTZIEN und Cuneatochara SAJDAKOVSKIJ stimmen perfekt überein. Dies geht aus der Beschreibung bei HORN af RANTZIEN und SAJDAKOVSKIJ klar hervor, während dies am verkrusteten Holotypus von Clavato-

rites, weniger gut zu erkennen ist. Dies bemerkt aber schon HORN af RANTZIEN (1954, S. 47) wenn er schreibt: "The prolonged neck of the gyrogonite gives Clavatorites höllvicensis a rather distinct appearance which, unfortunately, cannot be quite clearly discerned in the illustration." Da die Form des Halses und die winzige Apicalöffnung in der Diagnose von Clavatorites genau so beschrieben wird wie in der Diagnose für Cuneatochara bei SAJDAKOVSKIJ, kann an der Identität beider Gattungen kein Zweifel bestehen. Neues, besser erhaltenes Material von Clavatorites hoellvicensis zeigt die Übereinstimmung zwischen beiden Gattungen noch deutlicher.

## LITERATURNACHWEIS

(In den aufgeführten Arbeiten sind die verwendeten Publikationen zitiert)

- BENDER, H.: Zur Gliederung der mediterranen Trias II. Die Conodonten-  
chronologie der mediterranen Trias. - Ann. géol. Pays Helléniques,  
19, S. 465-540, 9 Abb., 4 Tab., 5 Taf., Athen 1967
- BENDER, H. & STOPPEL, D.: Perm-Conodonten. - Geol. Jb. 82, S. 331-  
364, Taf. 14-16, 1 Abb., 1 Taf., Hannover 1965
- BOLZ, H.: Der "bairdoppillate" Verschuß und Skulptur-Unterschiede bei  
Bairdien (Ostrac.) der alpinen Obertrias. - Senckenbergiana leth.  
50 (5/6), S. 411-431, 9 Abb., 4 Tab., 1 Taf., Frankfurt a. Main  
1969
- BOLZ, H.: Die Zlambachschichten (alpine Obertrias) unter besonderer  
Berücksichtigung der Ostracoden, 1: Ostracoden der Zlambach-  
Schichten, besonders Bairdiidae. - Senckenbergiana lethaea, 52  
(2/3), S. 129-283, 34 Abb., 16 Taf., Frankfurt a. Main 1971
- BUNZA, G. & H. KOZUR: Beiträge zur Ostracodenfauna der tethyalen  
Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 1, S. 1-76, 1 Tab., 8 Taf.,  
Innsbruck 1971
- CLARK, D. L.: Early Permian crisis and its bearing on Permo-Triassic  
conodont taxonomy. - Geologica et Palaeontologica, SB 1, S. 147-  
158, 11 Abb., 3 Tab., Marburg 1972
- HORN AF RANTZIEN, H.: Middle Triassic Charophyta of South Sweden  
Opera Bot. 1 (2), S. 6-83, 3 Abb., 7 Taf., Stockholm 1954
- IGO, H.; KOIKE, T. & E. H. YIN: Triassic conodonts from Kelantan, Ma-  
laya (Studies of Asiatic conodonts, part III). - Mejiro Gakuen Wo-  
man's Jr. Coll., Mem., 2, S. 5-20, 2 Taf., Tokio 1965
- KOLLMANN, K.: Ostracoden aus der alpinen Trias Österreichs. I. Para-  
bairdia n. gen. und Ptychobairdia n. g. - Jb. geol. B. A., Sonder-  
bd., 5, S. 70-105, 3 Abb., 6 Taf., Wien 1960
- KOLLMANN, K.: Ostracoden aus der alpinen Trias. II. Weitere Bairdi-  
idae. - Jb. geol. B. A., 106, S. 121-203, 8 Abb., 3 Tab., 11 Taf.,  
Wien 1963
- KOZUR, H.: Conodonten aus dem Muschelkalk des germanischen Binnen-  
beckens und ihr stratigraphischer Wert. - Teil I: Conodonten vom  
Plattformtyp und stratigraphische Bedeutung der Conodonten aus  
dem Oberen Muschelkalk. - Geologie, 17 (8), S. 930-946, 3 Taf.,  
Berlin 1968 a,  
Teil II: Zahnreihen-Conodonten. - Ebenda, 17 (9), S. 1070-1085,  
Berlin 1968 b
- KOZUR, H.: Die Bairdiacea der Trias. Teil I: Skulpturierte Bairdiidae  
aus mitteltriassischen Flachwasserablagerungen. - Geol. Paläont.  
Mitt. Ibk. 1 (3), S. 1-27, 3 Taf., Innsbruck 1971
- KOZUR, H.: Die Bairdiacea der Trias. - Teil II: Skulpturierte Bairdiidae  
aus mitteltriassischen Tiefschichtablagerungen. - Geol. Paläont. Mitt.

- Ibk., 1 (5), S. 1-21, 2 Taf., Innsbruck 1971
- KOZUR, H.: Die Conodontengattung *Metapolygnathus* HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 2 (11), S. 1-37, 1 Tab., 7 Taf., Innsbruck 1972
- KOZUR, H.: Einige Bemerkungen zur Systematik der Ostracoden und Beschreibung neuer Platycopida aus der Trias Ungarns und der Slowakei. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 2 (10), S. 1-27, 2 Taf., Innsbruck 1972
- KOZUR, H.: Vorläufige Mitteilung zur Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias sowie einige Bemerkungen zur Stufen- und Unterstufengliederung der Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 363-412, 1 Tab., Innsbruck 1972
- KOZUR, H.: Probleme der Triasgliederung und Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias. - Teil I: Abgrenzung und Gliederung der Trias. - Freiburger Forsch.-H., C 285 (in Druck)
- KOZUR, H. & P. REINHARDT: Charophyten aus dem Muschelkalk und dem Unteren Keuper Mecklenburgs und Thüringens. - Monatsber. deutsch. Akad. Wiss. Berlin, 11 (5/6), S. 369-386, 3 Abb., 2 Taf., 2 Tab., Berlin 1969
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Einige neue Bairdien (Ostracoda) aus der alpinen Trias. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 135 (3), S. 268-310, 5 Abb., 5 Taf., Stuttgart 1970
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Weitere Beobachtungen an skulpturierten Bairdiidae (Ostrac.) der alpinen Trias. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 139 (1), S. 57-81, 5 Abb., Stuttgart 1971
- MOSHER, L. C.: Evolution of Triassic platform conodonts. - J. Paleont., 42 (4), S. 947-954, 8 Abb., 2 Taf., Menasha 1968 b
- MÜLLER, A. H.: Ein Ceratit (*Ceratites* cf. *schmidi*, Ammonoidea) aus dem Unterkeuper (Grenzdolomit) des Germanischen Triasbeckens. Monatsber. deutsch. Akad. Wiss. Berlin, 11 (2), S. 122-132, 6 Abb., 1 Taf., Berlin 1969
- PARNES, A.: Triassic ammonites from Israel. - Geol. Surv. Israel, Bull. S. 1-78, 12 Abb., 9 Taf., Jerusalem 1962
- SAJDAKOVSKIJ, L. Ja.: Charofity iz triasovych pestrosvetov Bolsogo Donbassa. - Dokl. AN SSSR, 145 (5), S. 1141-1144, 1 Zeichn. mit 18 Abb., Moskva 1962
- SAJDAKOVSKIJ, L. Ja.: Biostratigrafia triasovych otlozenij juga Russkoj platformy. - Trudy geol. AN SSSR, 143, S. 93-144, 2 Abb., 4 Tab., 4 Taf., Moskva 1966
- SENKOWICZOWA, H.: Holothuroidea and Ophiuroidea in the Lower Muschelkalk from Bore Hole Zebrak. - Kwart. Geol., 16 (4), S. 887-896, 1 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Warszawa 1972
- TOZER, E. T.: Triassic time and ammonoids: problems and proposals. - Canadian Journ. earth sci., 8 (8), S. 989-1031, 1 Abb., 2 Tab., 1971

## TAFELERLÄUTERUNGEN

### Tafel 1

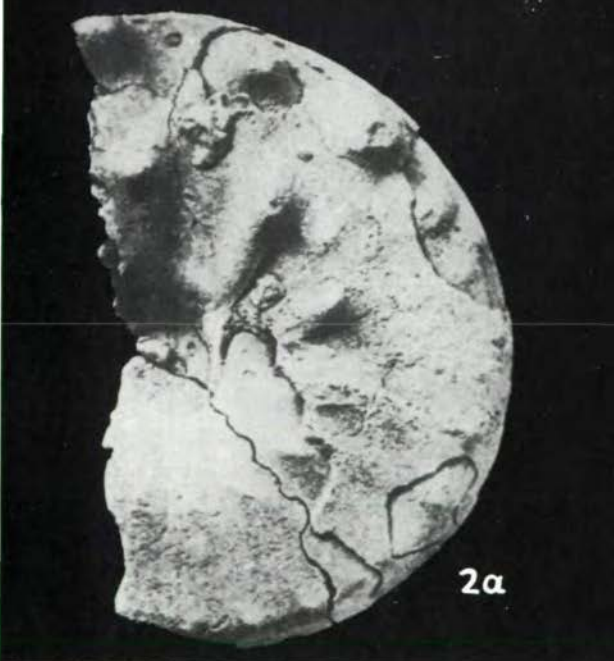
- Fig. 1: Israelites ramonensis (PARNES), Ladin, a) Letzte Windung mit Wohnkammer, b) Ventralansicht des gleichen Exemplars; etwa nat. Größe; nach PARNES 1962
- Fig. 2: Israelites ramonensis (PARNES), Ladin, a) Seitenansicht, b) Ventralansicht der Wohnkammer des gleichen Exemplars; etwa nat. Größe; nach PARNES 1962

### Tafel 2

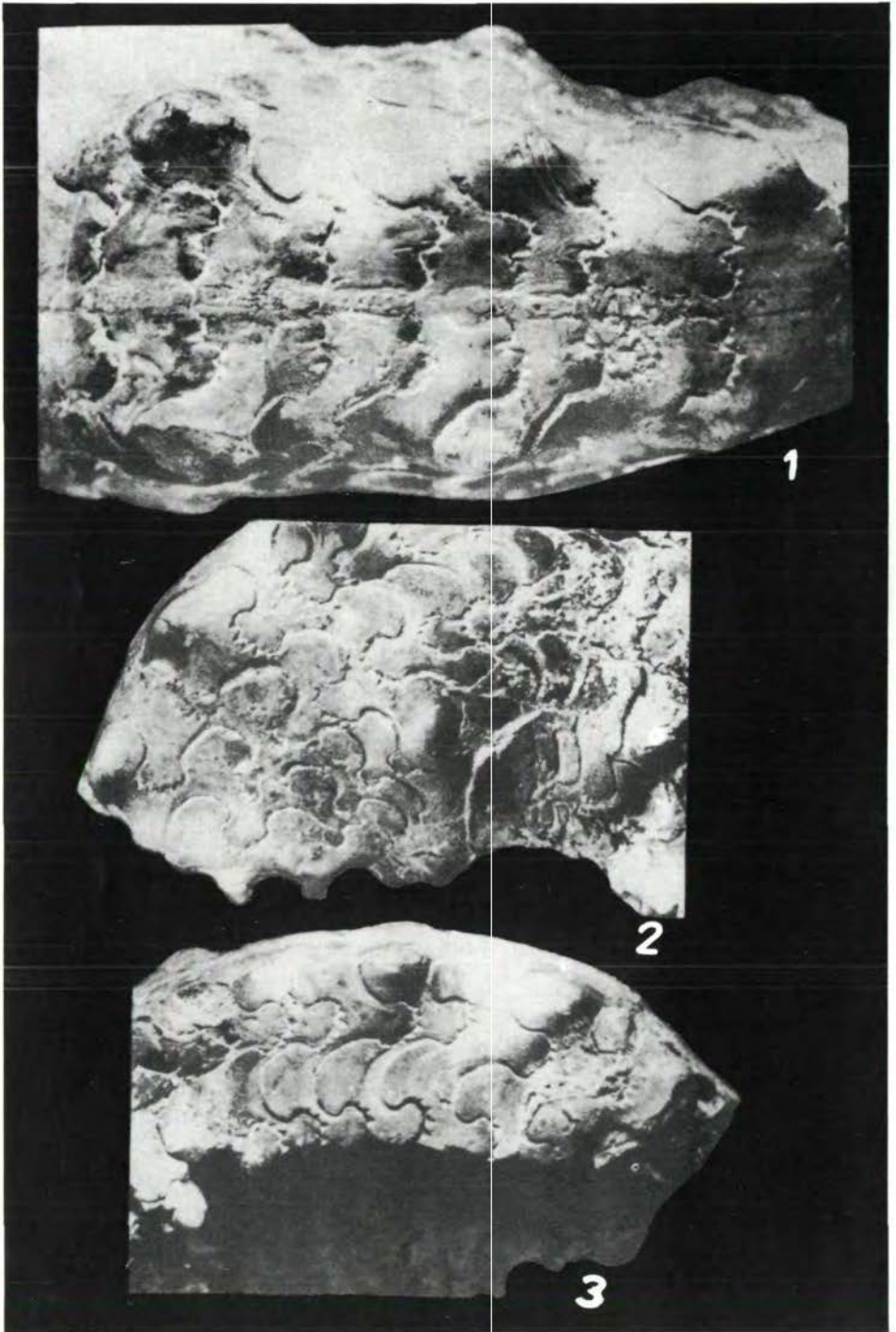
- Fig. 1: Alloceratites schmidi (ZIMMERMANN), Externseite zwischen der 2. und 9. Kammer, mit freiliegendem Siphon, Breite des Ausschnittes ca. 3,9 cm; Cordevol (Grenzdolomit) von Thüringen
- Fig. 2: Gleiches Exemplar, Lateralansicht eines Ausschnittes des letzten Umganges, von der vollständig erhaltenen Seite; Breite des Ausschnittes ca. 3,8 cm
- Fig. 3: Das gleiche Exemplar von der unvollständig erhaltenen Seite; Breite des Ausschnittes ca. 3,6 cm, Fig. 1-3 nach A. H. MÜLLER 1969

### Tafel 3

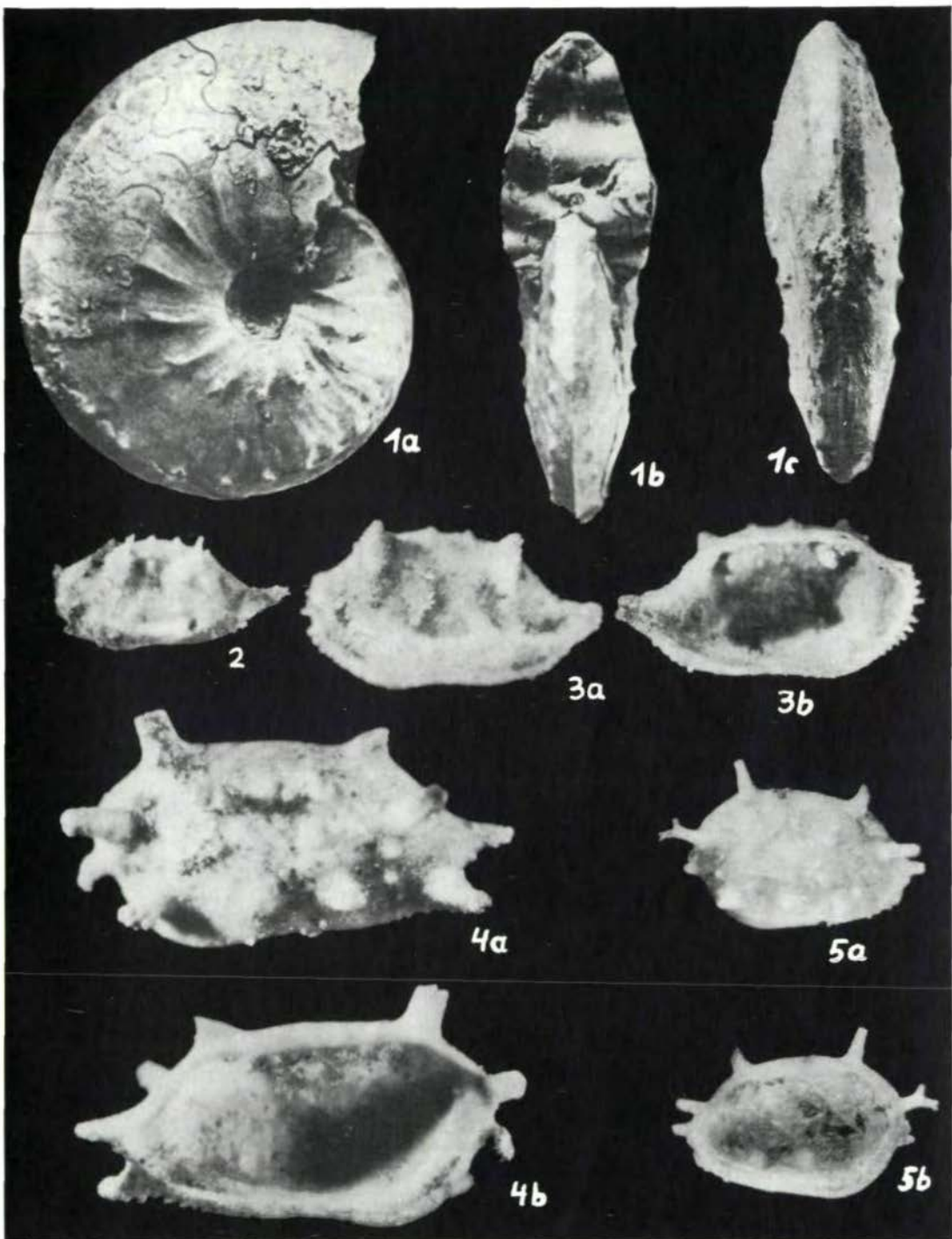
- Fig. 1: Israelites ramonensis (PARNES), 3 Ansichten des Phragmoconus mit deutlich sichtbaren Externkielen, Ladin; etwa natürliche Größe; nach PARNES 1962
- Fig. 2: Triebelina oertlii n. sp., LK, Jugendform, Sevat, Mühlgraben (Österreich), M XXXI/4; V ca. 60 x
- Fig. 3: Triebelina oertlii n. sp., LK, Holotypus, Sevat, Mühlgraben (Österreich), M XXXI/3; V ca. 60 x; a) Seitenansicht, b) Innenseite
- Fig. 4: Vavilovella psychrosphaerica n. gen. n. sp., LK, Holotypus, Sevat, Mühlgraben (Österreich), M XXXI/1; V ca. 60 x; a) Seitenansicht, b) Innenseite
- Fig. 5: Vavilovella psychrosphaerica n. gen. n. sp., LK, Jugendform, Sevat, Mühlgraben (Österreich), M XXXI/2, V ca. 60 x

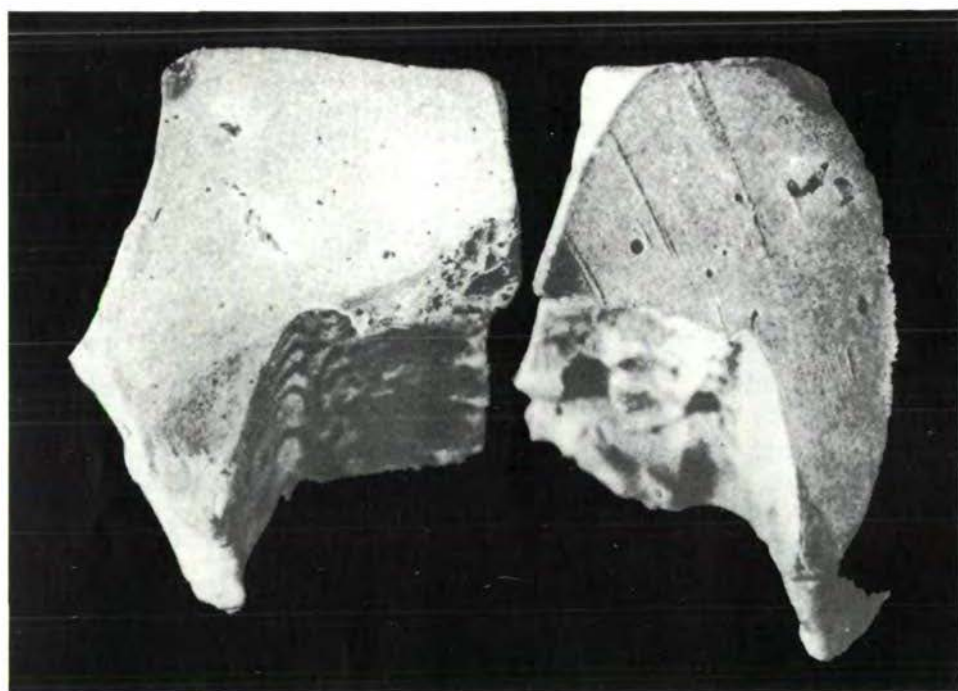


Tafel II









a

b

Abb. 1: *Alloceratites schmidi* (Zimmernann) a) Windungsquerschnitt durch einen Gipsabguß am proximalen Ende der Wohnkammer; b) dgl. im Bereich der 8. Kammer; die Breite der Externseite beträgt bei a): 1,8 cm. Nach A. H. MÜLLER 1969

Tabelle 1: Vorschlag zur Ammoniten- und Conodontenstandardgliederung der Untertrias

System	Stufe	Unterstufe	Ammoniten-Zone	Conodonten-Zone
	Olenekian		Keyserlingites subrobustus	timorensis A. - Z.
			Prohungarites cras- seplicatus	unbenannte S. - Z. II
			Columbites costatus	unbenannte S. - Z. I
			Tirolites cassianus	asperatus S. - Z. costatus S. - Z.
	Jakutian		Anasibirites multi- formis	waageni A. - Z. milleri-Zone
			Meekoceras gracili- tatis	Zone 7-8 n. SWEET
				Gondolella n. sp. Zone
	Brahma- mian	Gandarian	Vavilovites sverdrup	dieneri-Subzone kummeli-Subz.
			Proptychites candidus	
		Ellesmerian	Proptychites striga- tus	carinata Ass. - Z.
Ophiceras commune				
Perm	Dzhulfian	Gangetian	Otoceras boreale	typicalis-Zone
			Otoceras concavum	
			Xenodiscus triviale	
		Dorasham	Paratirolites waagen	
			Sheyrevites shevy- revi	
			Dzhulfites spinosus	
	Araksian	Iranites transcauca- sicus		
		Phisonites triangu- laris		
		Vedioceras ventro- planum		
	Araxoceras latum	Oxylo-		
	(Araxilevis) +			

+ Brachiopoda

Tabelle 2: Ammoniten- und Conodontenzonen der Mittel- und Obertrias

Stufe	Unterstufe	Ammoniten-Zonen	
		tethyale Trias Europas	Nordamerika
Rhät		Choristoceras marshi	Choristoceras marshi
Nor	Sevat	Rhabdoceras suessi	Rhabdoceras suessi
		?Argosirenites argonautae	Himavatites columbian
	Alaun	Cyrtopleurites bicrenatus	Drepanites rutherford
		Juvavites magnus	Juvavites magnus
	"Lac"	Malayites paulckeii	Malayites dawsoni
Mojsisovicsites kerri		Mojsisovicsites kerri	
Karn	Tuval	Klamathites macrolobatus	Klamathites macrolobatus
		Tropites subbullatus	Tropites welleri
			Tropites dilleri
	Jul	?	Sirenites nanseni
		Trachyceras aonoides	?
Cordevol	Trachyceras aon	Trachyceras obesum	
Ladin	Longobard	Protrachyceras archelaus	Frankites sutherlandi
			Maclearnoceras maclearni
			Meginoceras meginiae
			Gymnoceratites ?poseidon
	Fassan	Protrachyceras curionii	Protrachyceras subsperum
		Protrachyceras reitzi	Gymnotoceras occidentalis
Aploioceras avisianus		Gymnotoceras meeki	
Anis	Illyr	Paraceratites trinodosus	Gymnotoceras rotelliforme
	Pelson	Niveau 1-3a n. ASSERETO	Balatonites shoshonensis
	Unteranis		Anagymnotoceras varians s. str.
			Lenotropites caurus

	Conodonten-Zonen	
Vorschlag Standardzone	Vorschlag Standardzone	
<i>Tristoceras marshi</i>		
	poët-hernsteini-Fauna	
	hernsteini A. - Z.	
	andrusovi A. - Z.	
<i>Travatites columbianus</i>	bidentatus-Zone	
<i>Tripteurites bicrenatus</i>	posterus S. - Z.	spatulatus-nodosus Z.
<i>Travatites magnus</i>		
<i>Travatites dawsoni</i>		
<i>Tristisovicsites kerri</i>	abneptis S. - Z.	
<i>Tramatites macrolobatus</i>		
<i>Travatites welleri</i>	communisti-Zone	
<i>Travatites dilleri</i>	polygnathiformis A. - Z.	
<i>Travatites nanseni</i>	tethydis A. - Z.	
?		
<i>Trachyceras aon</i>	mostleri A. - Z.	
<i>Trankites sutherlandi</i>		
<i>Triclearnoceras maclearni</i>	mungoensis A. - Z.	
<i>Triginoceras meginiae</i>		
	hungaricus S. - Z.	hasla-chensis Z.
<i>Tratrachyceras curionii</i>	truempyi S. - Z.	
	transita- Z.	
<i>Tratrachyceras reitzi</i>	Subzone II	A. - Z. excelsa
<i>Tratoceras avisianus</i>		
<i>Traceratites trinodosus</i>	Subzone I	
	kockeli-Zone	
<i>Tragymnotoceras varium s. str.</i>	germanicus S. - Z.	aegaeta-Zone
<i>Trachordiceras anodosum</i>		

# Die Bedeutung der Trias-Conodonten für die Stratigraphie und Tektonik der Trias in den Westkarpaten

von H. Kozur & R. Mock<sup>\*)</sup>

## SUMMARY

With the aid of conodonts the authors have demonstrated that the slightly metamorphous Meliata Series embedded under the Triassic complexes of the Slovakian Karst, which is, at the present time, generally considered to the Permian to Lower Triassic, is actually of Middle to Upper Triassic age and can be correlated with the Triassic of the Bükk Mountains. From this finding follow far-reaching tectonical conclusions, which are discussed here in detail.

Subsequently, the great stratigraphic value of Triassic conodonts is documented by two cases from the West-Carpathians.

Finally, a new species of a stratigraphically valuable platform conodont: Metapolygnathus misiki n. sp. is described.

---

\* ) Anschrift der Verfasser: Dipl. Geol. Dr. Heinz Kozur, DDR-61 Meiningen, Staatliche Museen und Dr. Rudolf Mock, Lehrstuhl für Geologie und Paläontologie der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Komenský Universität, Bratislava, Gottwaldovo nám. 2, CSSR



Am Beispiel der schwach metamorphen, makrofossilfreien Meliata-Serie der Gemeriden (Slowakei) soll im folgenden die außerordentliche Bedeutung der Conodonten für die exakte stratigraphische Einstufung makrofossilfreier triassischer Serien in den Westkarpaten und sich daraus ergebende tektonische Konsequenzen hingewiesen werden. Im Anschluss daran soll auch auf die Bedeutung der Conodonten für die exakte stratigraphische Einstufung und Korrelierung makrofossilführender Serien verwiesen werden.

Der aus verkieselten roten und schwarzen radiolarienführenden Kalken und einer darüber folgenden Serie dunkler Schiefer (im unteren Teil häufig mit dunklen, plattigen tonigen Kalken, im höheren Teil stärker sandig) aufgebaute Teil der Meliata-Serie sowie die darunter folgenden mächtigen Kalke wurden in letzter Zeit durchweg in das Perm oder (und) die unterste Trias eingestuft. Ausschlaggebend waren dafür nicht etwa paläontologische Beweise, sondern die Vorstellung, daß die Meliata-Serie das normale Liegende der unmetamorphen Trias des Slowakischen Karstes bilden soll, obwohl bekannt ist, daß die Auflagerung der Trias des Slowakischen Karstes auf die Meliata-Serie stets durch einen tektonischen Kontakt markiert wird. Aus regionalgeologischen Erwägungen erschien uns das Vorkommen von radiolarienführenden Kieselschiefern (verkieselte Kalke) und von initialen Magmatiten im Perm und in der unteren Untertrias unmöglich (völlig andere Ausbildung als im ca. 30 km südlich gelegenen Bükk-Gebirge). Überdies zeigt die Meliata-Serie eine weitgehende Übereinstimmung mit den mittel- bis obertriassischen Schichten des Bükk-Gebirges, und zwar sowohl lithologisch als auch nach dem Metamorphosegrad. Die mikropaläontologischen Untersuchungen einiger Proben aus der Typuslokalität Meliata erbrachten reiche mittel- und obertriassische Conodontenfaunen sowie einzelne Foraminiferen, Ostracoden, Radiolarien und Ophiurenreste. In Dick- und Dünnschliffen (letztere wurden uns von Prof. Dr. M. MISIK, Bratislava, zur Verfügung gestellt, der unsere Arbeit großzügig unterstützte) konnten auch Holothurien-Sklerite und Fischreste nachgewiesen werden. Bevor wir auf die Alterseinstufungen nach den stratigraphisch wichtigen Conodonten eingehen, möchten wir einige Hinweise zur Gewinnung von Conodonten aus schwach dynamometamorphen Schichten der Trias geben:

1. Es empfiehlt sich, möglichst reine Kalke zu beproben. Bei stärkerer Rekristallisation kommt es in solchen Kalken allerdings oft zu metasomatischen Zerstörungen der Conodonten, die zur selektiven Vernichtung zarter Formen oder auch zur vollständigen Zerstörung der Conodonten führen können.
2. In stärker tonigen Kalken sind die Erfolgsaussichten zur Gewinnung von Conodonten sehr gering. Einerseits entstehen durch Mineralneubildungen (Serizitisierung) sehr große Schlämmrückstände, andererseits



kommt es in tonreichen Kalken auch sehr häufig zu einer weitgehenden Zerschering der Conodonten, die dann beim Aufbereiten in winzige Stücke zerfallen und nicht gewonnen bzw. nicht bestimmt werden können.

3. Dunkle oder rote Kalke sind im allgemeinen reicher als weißliche.

4. In stärker, aber immer noch epimetamorphen Schichten sind häufig verkieselte Partien oder Kieselschiefer erfolgversprechender als Kalke. Normalerweise können die Conodonten hier allerdings nur in Dickschliffen untersucht werden.

5. Noch wichtiger als in unmetamorphen Schichten ist eine sorgfältige Probennahme in schwach metamorphen Serien. Hier kommt es unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Kriterien darauf an, möglichst schwach beanspruchte Partien zu beproben, denn oftmals sind die Conodonten nur noch in wenigen geringmächtigen Schichten eines Profils erhalten. Die Entnahme von großen Übersichtsproben empfiehlt sich in metamorphen Serien nicht, vielmehr ist es besser, eine Vielzahl kleinerer Proben zu entnehmen.

Im folgenden soll auf die stratigraphische Einstufung der von uns untersuchten Proben aus der Meliata-Serie eingegangen werden. Aus den liegenden mächtigen Kalken wurde nur eine Probe entnommen, sie stammte aus einer Rotkalkeinlagerung in hellgrauen Kalken im oberen Teil der Kalkfolge (Probe 14). Die zahlreichen Conodonten, die wir aus dieser Probe gewinnen konnten, sind gut erhalten. Interessanterweise sind die Formen weiß, aber im Unterschied zu den Triasconodonten aus unmetamorphen Serien völlig undurchsichtig und die zarten Formen zeigen deutliche Korrosionsspuren (auch bei der Aufbereitung mit Essigsäure). Es wurden folgende Arten nachgewiesen: Chirodella dinodoides (TATGE), Enantiognathus petraeviridis (HUCKRIEDE), E. ziegleri (DIEBEL), Gladigondolella tethydis (HUCKRIEDE), Gondolella acuta KOZUR, G. excelsa (MOSHER), Übergangsformen zwischen G. excelsa und G. mombergensis TATGE, G. prava KOZUR, Hibbardella lautissima (HUCKRIEDE), H. magnidentata (TATGE), Metaprioniodus multihamatus (HUCKRIEDE), M. spengleri (HUCKRIEDE), M. suevicus (TATGE), Neohindeodella aequiramosa KOZUR & MOSTLER, N. dropla (SPASOV & GANEV), N. triassica (MÜLLER), Neoplectospathodus muelleri KOZUR & MOSTLER, Neospathodus germanicus KOZUR, N. kockeli (TATGE), Ozarkodina tortilis diebeli KOZUR & MOSTLER, Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE), P. (C.) venusta (HUCKRIEDE), Veghella delicatula (BUDUROV). Mit Neohindeodella aequiramosa, Neospathodus kockeli und Veghella delicatula sind die drei wichtigsten Leitformen des Pelson, darunter das Indexfossil der kockeli-Zone nach KOZUR & MOSTLER 1972 enthalten. Da auch das Gladigondolella tethydis Multielement auftritt, handelt es sich hierbei eindeutig um Pelson der dinarischen Faunenprovinz sensu KOZUR (in

Druck: Die Faunenprovinzen der Trias und ihrer Bedeutung für die internationale Korrelation der Trias). Mit tektonischem Kontakt folgt über den mächtigen Kalken eine ebenfalls schwach metamorphe Serie von bunten (roten) Kiesel-schiefern mit kieseligen Plattenkalkzwischenlagen. Auf Bruchflächen und in Dickschliffen ließen sich in Proben aus dieser Serie einzelne Conodonten und Fischzähne beobachten. Aus weniger stark verkieselten Zwischenlagen von roten Kieselkalken ließen sich einige Radiolarien sowie einzelne Zahnreihenconodonten des Gladigondolella tethydis-Multielement gewinnen. Die beobachteten Conodonten erlauben hier nur eine grobe Einstufung in Mitteltrias bis Jul. Aus dem obersten grauen Abschnitt der Kiesel-schiefer/Kieselkalk-Folge wurde aus einem grauen Kalk mit schwarzen Hornsteinen die Probe 9 entnommen. Etwa 1 m darüber, im basalen Teil der Schieferfolge, die in den untersten 10 m noch reichlich Zwischenlagen von dunklen, nach oben zunehmend tonigen Plattenkalken führt, wurde die Probe 8 entnommen, weitere 3 m darüber die Probe 7 und aus den folgenden tonigen Plattenkalken im höheren Teil der basalen Schieferfolge die Proben 3-6.

Die Proben 8 und 9 enthielten reichlich Conodonten. Wie es für schwach thermo- oder dynamometamorph beanspruchte Serien typisch ist, waren sie schwarz und undurchsichtig. Die Erhaltung war ausgezeichnet, gelegentlich traten leichte Deformationen auf, die aber die Bestimmung nicht erschwerten. Die Foraminiferen aus den gleichen Proben sind verkieselte und für diesen Erhaltungszustand mäßig erhalten. Die in Probe 9 auftretenden Radiolarien sind stark rekristallisiert. Die Ostracoden aus Probe 7 sind verkieselte und ebenfalls stark rekristallisiert.

Die Conodontenfaunen aus den Proben 8 und 9 stimmen vollständig überein und sollen daher hier zusammen aufgeführt werden: Gladigondolella tethydis (HUCKRIEDE), Gondolella navicula HUCKRIEDE, G. tadpole HAYASHI, Metaproniodus spengleri (HUCKRIEDE), M. suevicus (TATGE), Ozarkodina saginata HUCKRIEDE, O. tortilis TATGE, Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE), P. (C.) venusta (HUCKRIEDE). Diese Fauna erlaubt eine Einstufung in die tethydis Assemblage-Zone, welche das Jul, möglicherweise aber auch noch das bisher nicht auf Conodonten untersuchte oberste Cordevol umfaßt. In Probe 7 kommen neben einzelnen Vertretern des Gladigondolella tethydis-ME einzelne Exemplare sehr interessanter neuen Metapolygnathus-Art vor, die im paläontologischen Anhang beschrieben werden soll. Sie muß als Nachläuferform von M. mostleri (KOZUR) aufgefaßt werden und zeigt durch ihre oftmals leistenartig reduzierte Plattform und die sehr langen lateralen Zähne starke Homöomorphie-Erscheinungen zu primitiven Vertretern von M. mosheri (KOZUR & MOSTLER 1971), mit der sie aber nicht verwandt ist. Da von der Sirenites nanseni-Zone bis zur Tropites dilleri-Zone offenbar weltweit keine Metapolygnathus-Arten mit bezahnter Plattform vorkommen und im Cordevol Metapolygnathus mostleri zumindest in der eurasiatischen tethyalen

Trias weit verbreitet und in der dinarischen und asiatischen Provinz auch häufig ist (vielleicht mit Ausnahme des bisher noch nicht untersuchten obersten Cordevol) ergibt sich eine Einstufung dieser Probe in das unterste Jul, vielleicht auch das oberste Cordevol. Nach exakter Eichung der Reichweite dieser Art in ammonitenführenden Profilen könnte sie durchaus als Zonen- oder Subzonenfossil Verwendung finden, da sie eindeutig von M. mostleri abstammt und ganz sicher höher hinaufreicht als diese Art. Es ist zu erwarten, daß sie sich in ammonitenführenden Profilen in jenem Teil des basalen Jul findet, wo neben Carnites floridus Sirenites und Trachyceras gemeinsam vorkommen. Die in den Proben 3-6 vorkommenden vereinzelt Conodonten-Bruchstücke erlauben nur eine grobe Einstufung in die Mitteltrias bis in das Jul.

In den höheren Teilen der Schieferserie werden die Schichten z. T. stark sandig und es fehlen Einlagerungen von Kalken, die für die Gewinnung von Conodonten erfolgversprechend wären.

Die Einstufung des bisher untersuchten Teiles der Meliata-Serie aus der Týpuslokalität in das Pelson bis Jul der dinarischen Faunenprovinz führt zu so weitreichenden tektonischen Konsequenzen, daß sie sicher nicht unwidersprochen bleiben wird. Die Exkursionen der KBA-Tagung Ende August dieses Jahres werden den an der Tektonik der Karpaten interessierten Geologen Gelegenheit geben, in der Lokalität Meliata Proben aus den z. T. conodontenreichen, wenn auch immer rückstandsreichen Schichten zu entnehmen, ja wir möchten die an dieser Problematik interessierten Exkursionsteilnehmer auffordern, Proben zu entnehmen, damit die Alterseinstufung der Meliata-Serie unabhängig von uns durch andere Geologen bestätigt werden kann. Wir möchten hier kurz auf zwei Argumente gegen unsere Einstufung eingehen:

a) Aus dunklen Schiefen der Bohrungen VB-1 bis VB-20, die der Meliata-Serie zugeordnet wurden, bestimmte ILAVSKA (1965) permische Mikrosporen/Pollen. Wie sind diese Unterschiede (Perm nach Mikrosporen/Pollen, Mittel- und Obertrias nach Conodonten, Foraminiferen, Ostracoden und Radiolarien) zu erklären?

- Es ist durchaus nicht sicher, ob alle aus Bohrungen nachgewiesenen Vorkommen der Meliata-Serie (rein lithologische Einstufungen) wirklich zu dieser Serie gehören.

- Mikrosporen und Pollen sind ziemlich resistent gegen Umlagerungen. So enthalten z. B. salinare Folgen im oberen Jura der nördlichen BRD permische Mikrosporen (vermutlich aus ausgelaugten permischen Salzen).

- Es besteht die Gefahr, daß die bisher feststehende Zuordnung der Meliata-Serie zum Perm eine Einstufung wenig aussagekräftiger Durchläuferformen in das Perm anregte.

- Wir korrelieren die Meliata-Serie mit den mittel- bis obertriassischen Ablagerungen des Bükk-Gebirges. Es ist durchaus möglich, daß auch in

der Meliata-Serie noch tiefere Anteile der Trias oder sogar marines Perm enthalten ist, da ja auch die Schichten des Bükk-Gebirges mit konkordanten Übergang bis in marines Perm hinabreichen. Die Ausbildung der radiolarienführenden roten und grauen Kieselschiefer dürfte jedoch überall in die mittlere bis obere Trias gehören.

Das zweite, gegen unsere Einstufung vorgebrachte Argument sind die Evaporite, die in Bohrungen aus der Meliata-Serie nachgewiesen wurden. Auch hier ist nicht in jedem Fall sicher, ob es sich wirklich um Salinargesteine aus der Meliata-Serie handelt. Andererseits sprechen die nachgewiesenen Anhydrite und Gipse nicht zwangsläufig für eine Einstufung in das Perm oder die untere Trias, da ja auch die Raibler Schichten, mit denen man die Schieferfolge aus der Meliata-Serie vergleichen kann, Salinargesteine enthalten.

### Tektonische Schlußfolgerungen aus der neuen Einstufung der Meliata-Serie

Es sollen hier nur summarisch die tektonischen Konsequenzen der Neueinstufung der Meliata-Serie aufgeführt werden. Die Erläuterungen unserer Ansichten, die vielfach noch hypothetischen Charakter tragen (soweit sie über den Rahmen der Westkarpaten hinausgehen), erfolgt an anderer Stelle (KOZUR & MOCK, in Druck).

1. Die Meliata-Serie kann nicht das normale Liegende der unmetamorphen Trias des Slowakischen Karstes sein, die von der Meliata-Serie stets durch einen tektonischen Kontakt getrennt ist und vom Seis bis zum Rhät vollständig entwickelt ist.
2. Die Aufschlüsse der Meliata-Serie sind tektonische Fenster.
3. Die Trias des Slowakischen Karstes kann nicht autochthon sein, wie es in jüngster Zeit allgemein angenommen wurde. Es handelt sich vielmehr um eine Decke, der wir die Bezeichnung Silica-Decke geben (nach dem Silica-Plateau).
4. Die Silica-Decke muß von Norden her überschoben sein, wofür die folgenden Befunde sprechen: Die Meliata-Serie gehört durchgehend zur dinarischen (südalpinen) Faunenprovinz, die Trias des Slowakischen Karstes gehört dagegen durchgehend zur austroalpinen Faunenprovinz (= nordalpine Faunenprovinz). Da die Trias des Slowakischen Karstes auf die Meliata-Serie überschoben wurde, muß die Überschiebung von Nord nach Süd erfolgt sein. Die klastischen Schüttungen im Karn der Meliata-Serie und des Bükk-Gebirges (wir stufen den "unter- bis mittelladinischen" Ton-schieferkomplex des Bükk-Gebirges zumindest zum Teil ins Karn ein) erfolgten von Süden. Wenn das Ursprungsgebiet der Silica-Decke südlich des Meliata-Faziesraumes (einschließlich Rudabánya- und Bükk-Entwick-

lung) gelegen hätte, dann wäre das Fehlen nennenswerter Schüttungen in der Mitteltrias und im Karn der Silica-Decke nicht zu erklären.

5. Die Gemerische Narbe (= Margecany-Lubeník-Linie) wird als gemeinsame Wurzelzone der Silica-Decke, der nordgemeriden Trias, der Strázov-Decke und der Choc-Decke gedeutet.

6. Die Meliata-Serie und die mit ihr zusammenhängende Rudabánya- und Bükk-Trias entspricht dem dinarischen Südast der Alpen.

7. Wir betrachten die Gemerische Narbe als Fortsetzung der Alpin-dinarischen Narbe. Folgende Erscheinungen sprechen dafür:

- Die Meliata-Serie gehört als nördlichste Einheit zur dinarischen Faunenprovinz und ist auch lithofaziell eindeutig südalpin ausgebildet. Die Silica-Decke als südlichste bekannte "nordalpine" Einheit (wir möchten hier die Bezeichnung nordslovakokarpatisch und südslovakokarpatisch einführen) zeigt rein nordalpinen Faunencharakter und läßt sich etwa mit dem Hallstätter Faziesraum und noch besser mit der Mürztaler Fazies vergleichen

- An der Gemerischen Narbe ist das schwach metamorphe Paläozoikum der Gemeriden (das wir nicht mit dem Paläozoikum der Nördlichen Grauwackenzone vergleichen, wie TOLLMANN (1972a), sondern mit dem Paläozoikum unmittelbar an der Alpin-dinarischen Narbe - Nötsch-Gailtal, vgl. FLÜGEL & SCHÖNLAUB 1972; das Paläozoikum des südlich anschließenden Upponyer und Szendröer Gebirges läßt sich gut mit dem Paläozoikum der Karawanken korrelieren) auf die stark metamorphen Veporiden aufgeschoben. An der Alpin-dinarischen Narbe ist das Paläozoikum der Südalpen auf das metamorphe Mittelostalpin aufgeschoben, das man nach TOLLMANN (1972a) mit dem Veporikum korrelieren kann.

- Sowohl in den südlich der Alpin-dinarischen Narbe gelegenen Karawanken als auch in den südlich der Gemerischen Narbe gelegenen Komplex Gemeriden bis Bükk-Gebirge ist eine deutliche Auffächerung der Vergenz zu erkennen (Gemeriden vorwiegend nordvergent, Bükk-Gebirge vorwiegend südvergent).

- Entlang der Alpin-dinarischen Narbe finden sich die einzigen alpidischen Intrusiva der Alpen und entlang der Gemerischen Narbe kommen die einzigen kretazischen Intrusiva der Westkarpaten vor (Granite des Spis-Gemer-Erzgebirges).

8. Wir möchten für den hier untersuchten Bereich bei aller Zurückhaltung folgende Korrelierung mit alpinen Einheiten vornehmen. Die Silica-Decke läßt sich mit dem Hallstätter Faziesraum oder noch besser mit der Mürztaler Fazies vergleichen (fast perfekte Übereinstimmung). Sie liegt damit nördlicher als bei TOLLMANN (1972a) angegeben, der die südgemeride Trias (= Trias der Silica-Decke) mit der Trias des Drauzuges - Bakony verglich. Auch wir möchten die Trias des Drauzuges und des Bakony vergleichen, wo jeweils im Anis eine nordalpine und ab Ladin eine südalpine

Mikrofauna auftritt und Tuffite im Ladin weit verbreitet und z. T. ziemlich mächtig sind. Diese Entwicklung findet sich jedoch in den Westkarpaten nicht mehr (entweder ausgekilt oder als höhere Decke abgetragen). Die Meliata-Serie/Bükk-Trias möchten wir mit den nördlichsten südalpinen Einheiten (Karawanken) vergleichen (marines Oberperm, in der Meliata-Serie noch nicht nachgewiesen, schon im Anis zur dinarischen - südalpinen Faunenprovinz gehörend, Effusiva, z. B. Quarzporphyre, im Ladin).

9. Nach dem Vergleich der Fazieszonen nehmen wir an, daß die Gemerische Narbe westlich des Bükk-Gebirges steil nach Süden umbiegt (östlich und etwa parallel zum heutigen Donauverlauf. Die Alpin-dinarische Narbe verläuft in ihrem östlichen bekannten bzw. vermuteten Abschnitt noch nach E-SE, und zwar beträchtlich südlich des Bakony. Falls es sich bei dem Villány- und Mecsek-Gebirge nicht um ähnlich nach Süden überschobene Einheiten handelt wie bei der Silica-Decke, müßte sie auch noch etwas südlich des Villány-Gebirges (anderenfalls zwischen dem Mecsek-Gebirge und dem Balatonhochland) nach E-Se verlaufen und etwas weiter östlich dann scharf nach Norden in die hier vermutlich annähernd N-S verlaufende Gemerische Narbe einbiegen. Unabhängig davon, ob der hier von uns aufgezeigte hypothetische Verlauf stimmt oder die Gemerische Narbe, wie bisher angenommen in südwestlicher Richtung auf die Alpin-dinarische Narbe zuläuft, zweifeln wir aus weiter oben angeführten Gründen nicht an der Verbindung und der gleichen tektonischen Stellung beider Elemente. Dies hat weitere weitreichende Konsequenzen, auf die wir hier nicht eingehen möchten (z. B. ist nun zu vermuten, daß die Trias des Bakony/Balatonhochlandes möglicherweise nicht autochthon ist).

Abschließend möchten wir noch auf zwei Probleme eingehen, welche die Bedeutung der Mikrofossilien, speziell der Conodonten, auch für die Klärung der stratigraphischen Stellung makrofossilführender Serien zeigen. In der Lokalität Turík (Choc-Prosecno-Gebirge, Choc-Decke) konnten wir aus Reiflinger Kalken eine eindeutig unterkarnische Mikrofauna (Conodonten, Holothurien-Sklerite) gewinnen. Diese Einstufung stieß weitgehend auf Ablehnung, weil aus den Alpen nur anisische und ladinische Reiflinger Kalke bekannt sind. TOLLMANN (1972b) schreibt jedoch, . . . "für die höchsten Partien (der ladinischen Reiflinger Kalke) ist Gondolella palata BENDER, die noch bis ins Jul weiterreicht, bezeichnend" ohne daß er daraus stratigraphische Konsequenzen zog. Gondolella palata ist ein Synonym von G. polygnathiformis BUDUROV & STEFANOV. Diese Art setzt an der Basis des Karn ein und an der Karn/Nor-Grenze aus, wobei ihr Ein- und Aussetzen jeweils in phylomorphogenetische Reihen eingebunden ist (vgl. auch KOZUR & MOSTLER 1971). Bei KRYSTYN (1973) wird diese Art zwar schon aus dem unteren Ladin verzeichnet, doch rechnet KRYSTYN die typischen großwüchsigen Vertreter von G. navicula, die sich an den Holotypus anschließen, auch zu G. polygnathiformis, wie aus den Abbildungen bei KRYSTYN klar hervorgeht. Dieser Formenkreis

von G. navicula reicht vom Oberanis bis zum Oberkarn, sehr ähnlich, z. T. als Unterarten abgetrennte Formen finden sich auch noch im Nor. Damit kann man das von KRYSTYN (1973) erwähnte Vorkommen von G. polygnathiformis im Ladin als Fehlbestimmung abtun. In über 2000 conodontenreichen Proben aus dem Ladin wurden nur im höheren Longobard Übergangsformen zwischen G. excelsa und G. polygnathiformis gefunden. Somit reichen die "ladinischen" Reiflinger Kalke in den Ostalpen, wie auch in den Westkarpaten bis ins untere Karn und müßten daher korrekterweise als ladinisch-karnische Reiflinger Kalke bezeichnet werden. Man sollte also das Alter von Mikrofossilien nicht nach dem vermuteten bzw. bisher "feststehenden" Alter bestimmter lithofazieller Einheiten festlegen, sondern an den Ammonitenzonen eichen, sofern diese schon die Reife von Standardzonen erreicht haben.

Ein ganz ähnliches Problem liegt an der Nor/Rhät-Grenze vor, worauf wir im folgenden kurz eingehen möchten. Wie KOZUR (1971) für die Alpen, konnten wir an Hand der Mikrofauna nachweisen, daß auch in den Westkarpaten das Obersevat und Rhät größtenteils nur verschiedene fazielle Ausbildungen sind. Lediglich die Äquivalente der Choristoceras marshi-Zone sind jünger als die jüngsten ins Nor eingestuft Schichten. Auf der Basis der Choristoceras marshi-Zone allein hat aber eine rhätische Stufe keine Berechtigung, wie schon von verschiedenen Autoren hervorgehoben wurde. Auf die diesbezüglichen Prioritätsfragen möchten wir hier nicht eingehen. In den rhätischen, brachiopodenreichen Kössener Schichten von Hybe (in dem Tal des Biely Váh) mit Arcestes cf. rhaeticus und Rhaetavicula contorta kommt eine Conodonten/Holothurien-Assoziation vor, wie sie für die hernsteini-Assemblage-Zone charakteristisch ist, die sich in ammonitenreichen Schichten mit dem höheren Sevat korrelieren läßt, aber niemals zur Obergrenze des nach Ammoniten eingestuften Sevat reicht (dazwischen liegt noch die post-hernsteini-Fauna und ein conodontenfreier Bereich). In der Lokalität Bleskový pramen (Drnava/Dernö, Slowakischer Karst), wo ebenfalls rhätische Brachiopoden, aber zusammen mit einer reichen Ammonitenfauna mit ganz vereinzelt Rhabdoceras suessi vorkommen, treten keine Conodonten mehr auf, und auch die Holothurien-Fauna zeigt das Niveau des conodontenfreien Bereichs des obersten Sevat an. So ist also das Obenor von Bleskový pramen nicht älter, sondern jünger als das Rhät von Hybe. Die post-hernsteini-Fauna, die altersmäßig zwischen die beiden Lokalitäten einzustufen ist, findet sich z. B. in den Triasschollen am linken Donauufer bei Csövár, wo die entsprechenden Schichten bisher nach Ammoniten ins Unterkarn eingestuft wurden (in der Lokalität Csövár ist auch die hernsteini Assemblage-Zone vertreten, also das Rhät von Hybe).

Gattung Metapolygnathus HAYASHI 1968 emend. KOZUR 1972

Typusart: Metapolygnathus communisti HAYASHI 1968

Metapolygnathus misiki n. sp.

Taf. 1, Fig. 2; Abb. 1

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Prof. Dr. M. Misik, Bratislava

Holotypus: Das Exemplar Nr. III/1, Taf. 1, Fig. 2

Locus typicus: Linkes Ufer des Muran, nördlich des Dorfes Meliata, Typuslokalität der Meliata-Serie, grauer Kalkstein im basalen Teil der Schiefer-Serie, etwa 4 m über der obersten Bank der Kieselkalk/Kieselschiefer-Folge, Probe 7

Stratum typicum: Basales Jul (oder oberstes Cordevol)

Diagnose: Metapolygnathus-Art der mostleri-Reihe mit folgenden Besonderheiten: Plattform reduziert, z. T. bis auf eine schmale Leiste völlig abgebaut. Auf ihrem Vorderende, etwas hinter der Mitte des Conodonten, befindet sich auf beiden Seiten je ein langer Randzahn. Im hinteren Drittel ist gelegentlich noch je ein weiterer kleiner Seitenzahn ausgebildet. Carina vorn sehr hoch, hinten niedrig mit 8-10 Zähnen, die vorn hoch verschmolzen sind und annähernd gerade stehen und hinten getrennt stehen und schräg nach hinten geneigt sind. Der hinterste Zahn geht fließend in das Hinterende des Conodonten über und ist somit gar kein richtiger Bestandteil der Carina. Er ist im allgemeinen viel wuchtiger ausgebildet als die davor liegenden Zähne (besonders bei den Formen mit stark reduzierter Plattform). Die deutliche Basalfurche ist etwa im mittleren Teil des Conodonten zu einer langgestreckten Basalgrube verbreitet.

Vorkommen: Bisher nur am Locus typicus. Da die Vorläuferform M. mostleri im Cordevol weit verbreitet ist (vielleicht außer dem obersten Cordevol, das in der dinarischen Provinz noch nicht auf Conodonten untersucht wurde) und andererseits in der Sirenites nanseni-Zone s. str. keine Metapolygnathus-Arten mit Randzähnen vorkommen, ist die Art in das basale Jul oder oberste Cordevol einzustufen.

Beziehungen: Die neue Art ist zweifelsohne die Nachläuferform von Metapolygnathus mostleri (KOZUR 1972). Mit dieser Art hat sie die Größe, Zahnzahl, Lage der Basalgrube und den fließend ins Hinterende der Plattform übergehenden letzten Zahn der Carina gemeinsam. Sie unterscheidet sich durch die reduzierte Plattform, den langen Seitenzahn auf beiden Plattformseiten und die wesentlich höheren Zähne im vorderen Drittel. Es handelt sich bei M. misiki um das jüngste bisher bekannte Glied der mostleri-Reihe. M. misiki zeigt deutliche Homöomorphien zu M. mosheri (KOZUR & MOSTLER 1971). Bei dieser Art tritt jedoch der hinterste Zahn nicht deutlich hervor, vor allem aber gehört er eindeutig zur Carina und ist nicht untrennbar mit dem Hinterende des Conodonten verschmolzen, wie bei M. misiki.



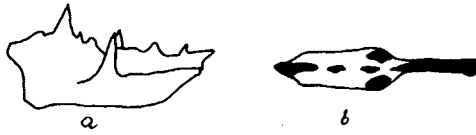


Abb. 1: *Metapolygnathus misiki* n. sp. Holotypus  
a) Seitenansicht, b) Ansicht von oben

### Literaturverzeichnis

- ANDRUSOV, D.: Stav výskumu slovenských druhohor. - Geol. Carpathica, 7 (1-2), S. 68-73, Bratislava 1956
- ANDRUSOV, D.: Geologie der Tschechoslowakischen Karpaten. Teil II, 443 S., Bratislava 1965
- ANDRUSOV, D.: Grundriß der Tektonik der Nördlichen Karpaten. - 188 S., Bratislava 1968
- ANDRUSOV, D. & KOVACIK, J.: Skameneliny karpatských druhohor, II. Teil. - Geol. Carpathica, 6 (3-4), S. 258-301, Bratislava 1955
- BALOGH, K.: Geologische Studien in der Umgebung von Plesivec, ferner zwischen Bodvaszilas und Josvafö. - Földt. Int. Évi Jel. 1943-ról, S. 61-67, Budapest 1943
- BALOGH, K.: Die geologischen Bildungen des Bükk-Gebirges. - Földt. Int. Ekvönyve, 48 (2), S. 1-719, Budapest 1964
- BUNZA, G. & KOZUR, H.: Beiträge zur Ostracodenfauna der tethyalen Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1 (2), S. 1-76, Innsbruck 1971
- BYSTRICKY, J.: Geologické pomery oblasti juzne od Jelsavy. - Geol. Carpathica, 5 (1-4), S. 122-139, Bratislava 1954
- BYSTRICKY, J.: Slovenský kras. - 304 S., Bratislava 1964
- CEKALOVA, V.: Geologické pomery západnej casti Juhoslovenského krasu. - Geol. práce, Správy, 1, S. 48-49, Bratislava 1954
- FLÜGEL, H. W. & SCHÖNLAUB, H. P.: Geleitworte zur stratigraphischen Tabelle des Paläozoikums von Österreich. - Verh. Geol. B. A., 2, S. 187-198, Wien 1972
- HAYASHI, S.: The Permian conodonts in chert of the Adoyama Formation, Ashio Mountains, Central Japan. - Earth. sci. 22, S. 63-77, Tokyo 1968
- HOMOLA, V.: Stratigrafie e paleogeografie Jihoslovenského krasu. - Sborn. Ustr. ust. geol., 18, S. 153-200, Praha 1951
- ILAVSKA, Z.: Kotázke veku meliátskej série. - Správy o geol. výsk. v. r. 1964, 2, S. 31-32, Bratislava 1965
- KOZUR, H.: Zur Verwertbarkeit von Conodonten, Ostracoden und ökolo-

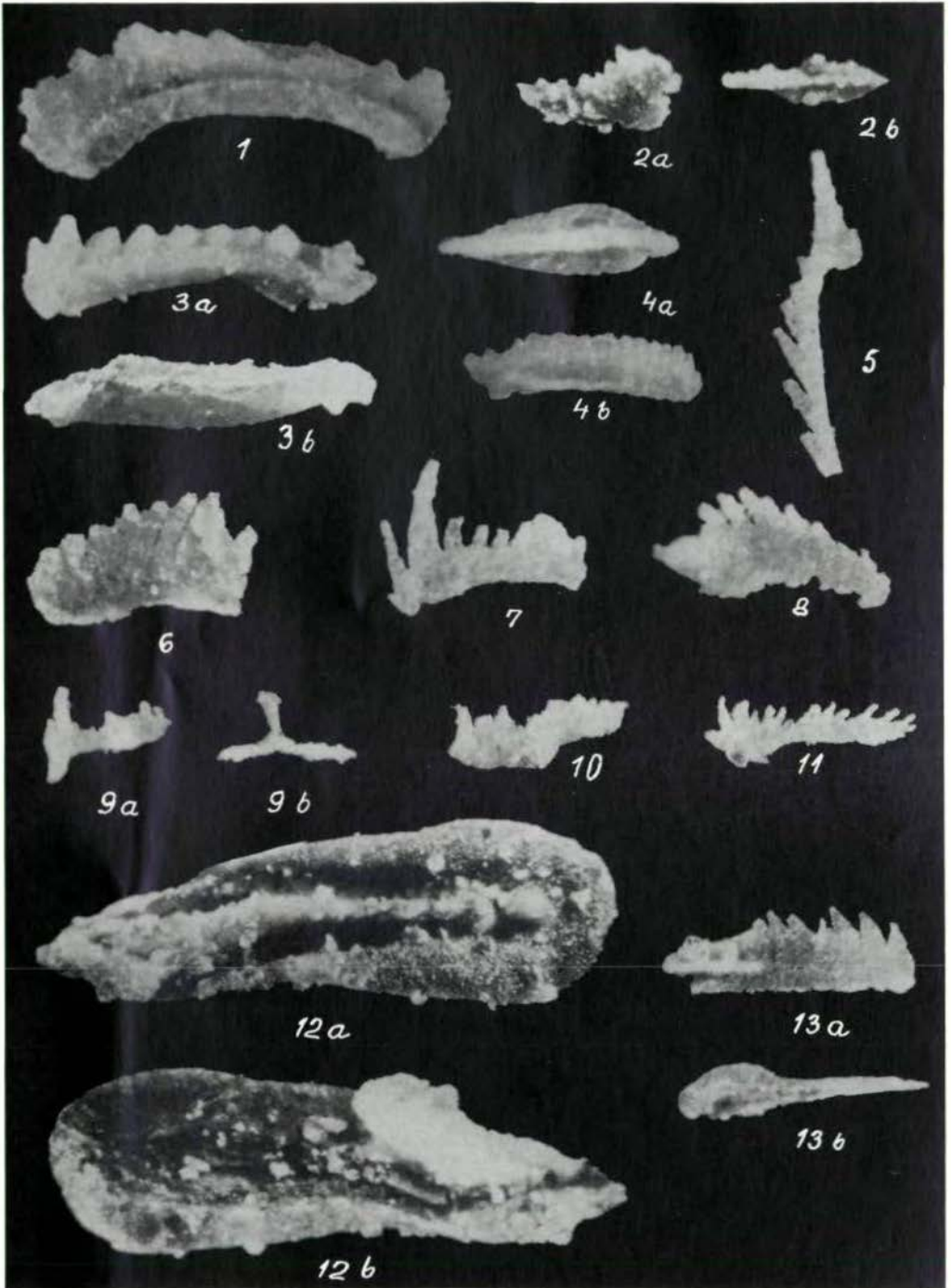
- gisch-fazielle Untersuchungen in der Trias. - Geol. Carpathica, 22 (1), S. 105-130, Bratislava 1971
- KOZUR, H.: Bairdiacea der Trias. Teil II: Skulpturierte Bairdiidae aus mitteltriassischen Tiefschelfablagerungen. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 1 (5), S. 1-21, Innsbruck 1971
- KOZUR, H.: Die Conodontengattung *Metapolygnathus* HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 2 (11), S. 1-37, Innsbruck 1972
- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 3 (5), S. 1-23, Innsbruck 1973
- KOZUR, H. & MOCK, R.: Zum Alter und zur tektonischen Stellung der Meliata-Serie des Slowakischen Karstes. - Geol. Carpathica, Bratislava (in Druck)
- KOZUR, H. & MOSTLER, H.: Holothurien-Sklerite und Conodonten aus der Mittel- und Obertrias von Köveskál (Balatonhochland, Ungarn) Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 1 (10), S. 1-36, Innsbruck 1971
- KOZUR, H. & MOSTLER, H.: Die Bedeutung der Conodonten für die Stratigraphie und Paläogeographie der Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, Innsbruck 1972
- KRYSTYN, L.: Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). - Verh. Geol. B. A., Jg. 1973 (1), S. 113-153, Wien 1973

## Tafelerläuterung

Tafel 1: Conodonten aus der Typuslokalität der Meliata-Serie. Nördlich des Dorfes Meliata, Linkes Ufer des Murán (Südost-Slowakei) (Alle Vergrößerungen ca. 60 x)

- Fig. 1: Gondolella prava KOZUR, Probe 14, Seitenansicht  
Fig. 2: Metapolygnathus misiki n. sp. Holotypus, Probe 7, Slgs.Nr. III/1  
a) Seitenansicht, b) Ansicht von oben  
Fig. 3: Gladigondolella tethydis (HUCKRIEDE), Probe 14, a) Seitenansicht, b) Ansicht von unten  
Fig. 4: Gondolella excelsa (MOSHER), Übergangsform zu Gondolella mombergensis TATGE, Probe 14, a) Ansicht von oben, b) Seitenansicht  
Fig. 5: Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE), Probe 14  
Fig. 6: Neospathodus kockeli (TATGE), Probe 14  
Fig. 7: Metaprioniodus multihamatus (HUCKRIEDE), Probe 14  
Fig. 8: Chirodella dinodoides (TATGE), Probe 14  
Fig. 9: Veghella delicatula (BUDUROV), Probe 14, a) Seitenansicht, b) Ansicht von oben  
Fig. 10: Neohindeodella aequiramosa KOZUR & MOSTLER, Probe 14  
Fig. 11: Neohindeodella triassica (MÜLLER), Probe 14  
Fig. 12: Gondolella navicula HUCKRIEDE, Probe 9, a) Oberseite, b) Unterseite  
Fig. 13: Gondolella tadpole HAYASHI, Probe 9, a) Seitenansicht, b) Ansicht von unten

Tafel I



# Beiträge zur Stratigraphie von Perm und Trias

von H. Kozur \* )

## SUMMARY

The Zechstein limestone belongs to the Upper Capitanian (uppermost Guadalupian). Therefore, most of the Zechstein belongs to the Dzhulfian stage. The age of the Autunian and the Saxonian and some problems of the stratigraphy of the Tethyan Upper Permian are briefly discussed. The Olenekian/Anisian boundary is placed between the Keyserlingites subrobustus zone and the Acrochordiceras anodosum zone. The Lower Anisian ammonoid horizon of Chios (section CM II by BENDER 1970) marks the exact basis of the Lower Anisian. In ammonoid and conodont-bearing sediments the same ammonoid and conodont successions are worldwide recognizable. The Sevatic substage is divided into the Himavatites columbianus, Sagenites giebeli and Cochloceras suessi zones. The Rhaetian stage comprises the Choristoceras haueri and Choristoceras marshi zones. This Norian/Rhaetian boundary corresponds to the priority and is marked by a sharp break in the macrofaunas and microfaunas.

---

\* ) Anschrift des Verfassers: Dipl. Geol. Dr. Heinz Kozur, DDR-61 Meiningen, Staatliche Museen



Vor der Besprechung einiger stratigraphischer Probleme aus dem Perm und der Trias möchte ich hier VISSCHER (1971) zitieren, der sehr treffend die Situation in der Stratigraphie der permischen und triassischen Ablagerungen Mittel- und Westeuropas charakterisiert: "The present apparent stability of the conventional classifications is merely due to the fact that early generalized conclusions were largely repeated without any fundamental criticism. Although West European classifications are now far more detailed, their nineteenth century framework, essentially lithostratigraphical, is still frequently claimed to present a reliable chronostratigraphical subdivision of a virtually complete sequence of Permian and Triassic rocks. This attitude has led to a great number of stratigraphical preconceptions in the interpretation of paleontological studies. . . . Conservatism and the present state of inertia will probably militate against introducing radical departures from present classification in the immediate future." Das letztere sollte jedoch nicht davon abhalten, an Hand paläontologischer und palynologischer Daten die Richtigkeit des konventionellen Gebäudes der Perm- und Triasstratigraphie zu überprüfen und nicht die erhaltenen Daten weiterhin in ein vorgegebenes Denkschema zu pressen, das wie alle idealistischen Denkmodelle von einem bestimmten Zeitpunkt an zu einer Fessel für den Fortschritt in der speziellen Fachdisziplin wird. Leider greifen die konservativen Verfechter der idealistischen Interpretation nicht nur die neuen Wege und Methoden an, sondern sie interpretieren auch in die diesbezüglichen Arbeiten Dinge hinein, die gar nicht enthalten sind (z. B. URLICHS 1972).

Bei der Parallelisierung des Zechsteins mit dem tethyalen Perm oder dem Perm der Typusregion gibt es nahezu die gleichen Probleme wie bei der Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias und hier wie dort wurde das Alter einzelner Schichten bisher meist mehr vermutet als exakt bewiesen. Von besonderem Interesse ist das genaue Alter des Zechsteinkalks, der die reichsten Faunen des germanischen Zechsteins aufweist und außerdem nur wenig oberhalb der Zechsteinbasis liegt. Der Zechsteinkalk wurde in einer nicht erläuterten Korrelationstabelle bei JORDAN & KERKMANN (1970) mit dem Wordian (= basales Guadalupian = oberstes Kungurian oder basales Kazanian) parallelisiert. Für weltweite Korrelationen ammonitenführender und ammonitenfreier mariner permischer Sedimente eignen sich beim Fehlen der Fusuliniden vor allem die Conodonten. Nach der Conodontenzonierung durch CLARK & BEHNKEN (1971) kann man den Zechsteinkalk in das obere Capitanian (oberstes Guadalupian, unteres Tatarian) einstufen, da "Spathognathodus" divergens BENDER & STOPPEL, die Leitform des oberen Capitanian, im Zechsteinkalk vorkommt. In Nevada ist "Spathognathodus" divergens auf das obere Capitanian beschränkt. Das Einsetzen dieser Art im oberen Capitanian ist sicher nicht faziell bedingt, da die Vorläuferform "Spathognathodus" galeatus BENDER & STOPPEL 1965 (= "Neospathodus" arcucristatus CLARK & BEHNKEN 1971) noch bis ins untere Capitanian reicht. Im Dzhulfian ist

Anchignathodus typicalis leitend, jedoch sind bisher aus dem basalen Dzhulfian (Fauna mit Cyclolobus) noch keine Conodonten untersucht worden, so daß auch eine Einstufung des Zechsteinkalks in das basale Dzhulfian nicht ausgeschlossen werden kann. Die Parallelisierung des Zechsteinkalks mit dem unteren Wordian durch JORDAN & KERKMANN ist dagegen sicher falsch, da zwischen der "Spathognathodus" divergens-Fauna des oberen Dapitanian und der Gondolella serrata-Fauna des unteren Wordian noch zwei weitere Conodontenzonen liegen. Auch die Parallelisierung des Zechsteinkalks mit den Dolomiten unterhalb des "Podisonienschiefers" von Cape Stosch (Ostgrönland) kann nicht akzeptiert werden. In den "Posidonienschiefern" kommt eine Conodontenfauna mit Gondolella rosenkrantzi aber ohne "Spathognathodus" divergens vor. Diese Fauna entspricht nach CLARK & BEHNKEN dem mittleren Capitanian, ist also älter als der Zechsteinkalk und nicht jünger, wie JORDAN & KERKMANN vermuten. Es bietet sich damit eine Parallelisierung des faziell und z. T. auch in der Makrofossilführung ähnlichen Kupferschiefers mit dem "Posidonienschiefer" von Ostgrönland an, der allerdings wesentlich mächtiger ist, so daß der Kupferschiefer nur dem oberen "Posidonienschiefer" entsprechen dürfte. Damit ist der Kupferschiefer nicht älter als mittleres Capitanian und die Basis des Zechsteins liegt somit innerhalb des Capitanian. Da auch die Basis der tatarischen Stufe vermutlich innerhalb des Capitanian liegt, entspricht der Zechstein der tatarischen Stufe bzw. dem obersten Guadalupian und Dzhulfian in der tethyalen Gliederung. Eine Parallelisierung des Zechsteins mit dem Tatarian wurde nach VISSCHER (1971) schon von MAZAROVIC (1939, 1952) und von LJUTKEVIC (1951) vorgenommen und VISSCHER (1971) kam nach palynologischen Untersuchungen zum gleichen Ergebnis.

Die Korrelierung des Zechsteinkalks mit dem tethyalen Perm wäre unvollständig, wollte man nicht auf die Gliederung des tethyalen Oberperms eingehen. FURNISH & GLENISTER (1970) und WATERHOUSE (1972) legten dazu völlig unterschiedliche Ansichten dar. Nach FURNISH & GLENISTER umfaßt das Dzhulfian alle oberpermischen Faunen, die jünger als das Guadalupian bzw. jünger als die Gattung Timorites sind. Sie unterteilten das Dzhulfian vom Liegenden zum Hangenden in das Araksian, Chhidruan und Changshingian. KOZUR (FFH C 285) konnte nachweisen, daß diese Altersfolge nicht korrekt ist. Inzwischen wurde dies auch bei WATERHOUSE (1972) aufgezeigt. Das Chhidruan ist älter und nicht jünger als das Araksian (= Dzhulfian s. str.), das bei KOZUR (FFH C 285) vom Liegenden zum Hangenden in die Araxilevis Assemblage-Zone, die Araxoceras latum- und die Vedioceras ventroplanum-Zone untergliedert wurde. Der größte Teil des Changshingian (gesamter Lebensbereich des namengebenden Changshingoceras) entspricht dem oberen Araksian (Vedioceras ventroplanum-Zone. Damit muß das Changshingian als Synonym des Araksian verworfen werden. Der oberste Teil des Changshingians (ohne Changshingoceras und ohne Fusuliniden = Pseudotiroplites-Assoziation) ent-



spricht vermutlich der basalen Dorasham-Stufe sensu ROSTOVECEV & AZARJAN (1971). KOZUR (1972 b und FFH C 285) betrachtet die Dorasham-Stufe, die er vom Liegenden zum Hangenden in die Phisonites triangularis-, Iranites transcausicus-, Dzhulfites spinosus-, Shevyrevites shevyrevi- und Paratirolites waageni-Zone unterteilt, als Unterstufe des Dzhulfian. Als höchstes Perm wurden von KOZUR (1972 b) die Otoceras concavum- und die Otoceras boreale-Zone betrachtet, die als gangetische Unterstufe zur Dzhulfa-Stufe gestellt werden. Das Gangetian ist vermutlich teilweise oder ganz ein zeitliches Äquivalent der Dorasham-Unterstufe (Faunenprovinzen im obersten Perm). Ausführliche Begründungen für die obigen Einstufungen finden sich bei KOZUR (FFH C 285).

Etwas problematisch ist derzeit noch die Guadalupian/Dzhulfian-Grenze. Die unterhalb des Dzhulfians der Typusregion liegenden Hachik-Schichten mit Codonofusiella und Waagenophyllum wurden bisher mit wenigen Ausnahmen berechtigterweise zum Guadalupian gestellt. Die Hachik-Schichten lassen sich aber mit dem Chhidruan der bisherigen Fassung korrelieren. Damit muß auch ein großer Teil des Chhidruan zum Guadalupian gehören. Das oberste ammonitenfreie Chhidruan ist nach seinen Conodontenfaunen mit Anchignathodus typicalis und "Ellisonia" teichertii eindeutig jünger als das oberste Capitanian und damit jünger als das Guadalupian. Das Chhidruan gehört somit teils zum Guadalupian (überwiegender Teil) teils zum Dzhulfian. Zur Zeit nicht sicher einzustufen ist der Bereich mit Cyclolobus. Diese Gattung kommt in dem ca. 60-80 m mächtigen Chhidruan der Salt Range nur in einem Bereich ca. 10-20 m unter der Obergrenze vor. Auf Timor soll Cyclolobus zusammen mit Timorites in den Amarassi-Schichten vorkommen. FURNISH & GLENISTER (1970) bestreiten, daß es sich dabei um Cyclolobus handelt, während WATERHOUSE (1972) diese Zuordnung für richtig hält. Es ist nicht bekannt, ob beide Gattungen aus einer Schicht stammen. Da sich Cyclolobus vermutlich aus Timorites entwickelt hat, wäre das gemeinsame Vorkommen beider Gattungen in einem kurzen Intervall nicht auszuschließen. Cyclolobus kullingi aus dem obersten "Martinia-Kalk" von Ostgrönland ist etwas primitiver als Cyclolobus oldhami und wurde von WATERHOUSE (1972) wieder zu Godthaabites gestellt. Er stufte diese Art in die Ufa-Stufe (unteres Wordian) ein. Nach dieser Einstufung müßte Cyclolobus (Godthaabites) bullingi wesentlich älter als Timorites sein, was WATERHOUSE auch tatsächlich in seiner Ammonitenverbreitungstabelle angibt. Nach Conodonten gehören jedoch bereits die "Posidonienschiefer" ins mittlere Capitanian; der unmittelbar an der Obergrenze der überlagernden "Martinia-Kalke" vorkommende Cyclolobus (Godthaabites) kullingi muß also noch jünger sein. Als Alterseinstufung für diese Art kommt nur oberstes Capitanian oder basales Dzhulfian in Frage. Der jüngste bisher gefundene Cyclolobus ist Cyclolobus (Krafftoceras) sp. aus dem mittleren Dzhulfian s. str. (Araxoceras latum-Zone = mittleres Araksian) der Typusregion der Dzhulfa-Stufe. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die Araxilevis Assemblage

Zone des basalen Dzhulfian denjenigen Bereich repräsentiert, wo die Gattung Cyclolobus ihre Hauptverbreitung hat. In Madagaskar tritt Cyclolobus in Sedimenten der tatarischen (?) Stufe auf.

Die Gattung Timorites, die Leitform des Capitanian, ist stets älter als Cyclolobus. Lediglich im obersten Bereich ihres Vorkommens könnte Cyclolobus vielleicht schon auftreten. Nach WATERHOUSE (1972) sind beide Gattungen geographisch getrennt und Timorites soll höher hinaufreichen als Cyclolobus (bis zur unteren Kathwai member !). Diese Anschauung kann nirgends bewiesen werden und ist rein spekulativ. Sie beruht darauf, daß die Brachiopoden der basalen Kathwai member jenen des oberen Capitanian (mit Timorites) ähneln. KOZUR (1972 b) stuft die untere Kathwai member der Salt Range (meist etwa identisch mit der "Dolomite unit" in die Otoceras woodwardi-Zone (= Otoceras boreale-Zone) ein, die er im Unterschied zu dem bisher üblichen Gebrauch in das oberste Perm stellte (typicalis-Conodontenfauna der Dzhulfa-Stufe). Die Zuordnung der basalen Kathwai member zum obersten Guadalupian durch WATERHOUSE ist ganz sicher unkorrekt; ein großer Teil der Kathwai member gehört sogar zu Trias. Interessant ist diese Einstufung nur insofern, als die Begleitfauna der Otoceras boreale Zone ins Perm eingestuft werde, denn sie hat tatsächlich rein oberpermischen Charakter (vgl. KOZUR 1972b und FFH C 285). Nach den obigen Ausführungen ergibt sich für die Gattung Cyclolobus eine maximale stratigraphische Reichweite vom obersten Capitanian bis zum mittleren Araksian (= unteres Dzhulfian).

Die Bezeichnung Chhidruan kann nicht mehr verwendet werden, da das untere Chhidruan zum Capitanian und das obere Chhidruan zum Dzhulfian gehört. Das Araksian (= Dzhulfian in der ursprünglichen Fassung) wird als Unterstufe beibehalten, da die Dorasham-Stufe sensu ROSTOVCEV & AZARJAN 1971 und das Gangetian sensu MOJSISOVICS; WAAGEN & DIENER (1895) hier ebenfalls zum Dzhulfian gestellt werden. Weitere Ausführungen zum Alter des Zechsteins und zur Gliederung des tethyalen Oberperms finden sich bei KOZUR (FFH C 283 und FFH C 285).

Die Feststellung VISSCHER's , daß der größte Teil des Perms in Mittel- und Westeuropa unrepräsentiert ist, bedürfen nach der biostratigraphischen Einstufung des Zechsteinkalks einer ernsthaften Überprüfung. Nach VISSCHER (1971) läßt sich das Autunian mit dem Orenburgian (oberstes Karbon) und dem Asselian (basales Perm) korrelieren. Das würde bedeuten, daß entweder das Oberrotliegende (Saxonian) den überwiegenden Teil des Perms umfassen müßte oder beträchtliche Lücken existieren, die einen großen Teil des Perms ausmachen. Man kann annehmen, daß zwischen dem Autunian und dem Saxonian und zwischen dem Saxonian und Zechstein beträchtliche Lücken existieren. Den stratigraphischen Umfang dieser Lücken wird man aber erst dann exakt abschätzen können, wenn die Obergrenze des Autunians und das Alter des Saxonians paläontologisch und palynologisch an vielen Stellen (möglichst vollständige Profile)

geklärt sein wird. Derzeit ergeben sich für das Alter des Rotliegenden und die zeitliche Dauer der in ihm auftretenden Lücken nur einige Hinweise. Nach DOUBINGER (1956) gehört das Autunian teils zum oberen Stefan teils zum unteren Perm, wobei Callipteris conferta schon im obersten Stefan einsetzt. Die derzeitig verfügbaren palynologischen Daten stützen nach Ansicht von VISSCHER (1971) diese Auffassung und lassen eine Einstufung des Autunians in das Orenburgian (oberstes Karbon) und Asselian (unterstes Perm) zu. Die Lage der Basis des Asselian ist dabei unklar (? innerhalb der Gehrener Schichten, ? Acanthodes-Horizont in den Goldlauterer Schichten und gleich alte Sedimente in den Lebacher Schichten). Da VISSCHER im Autunian palynologisch keine Äquivalente des Sakmarian, Artinskian und Kungurian auffinden kann, ergibt sich die Frage, bis zu welchem oberen stratigraphischen Niveau er das Autunian palynologisch bearbeitet hat. Einen deutlichen Hinweis darauf gibt seine Einstufung der Wadener Schichten (bislang Saxonian) in das Autunian. Die Wadener Schichten entsprechen den höheren Oberhöfer Schichten s.l. Wenn selbst im höchsten Unterrotliegenden keine jüngeren Schichten als Asselian nachweisbar sind, dann muß selbst in den vollständigsten mitteleuropäischen Permprofilen, wie in Thüringen, mit einer beträchtlichen Lückenhaftigkeit des Perms gerechnet werden. Ein Hinweis darauf findet sich z. B. bei HAUBOLD & KATZUNG (1972a), die zwischen dem Autunian und Saxonian von Thüringen einen Hiatus angeben, der mit einer Abtragung eines mindestens 500 m mächtigen Schichtpakets verbunden ist (Saalische Phase). VISSCHER (1971) betrachtet das Saxonian teils als Synonym des Autunians, teils als Synonym des Thuringians. Das ist sicherlich vielfach richtig, doch sind z. B. die Tambacher Schichten Thüringens jünger als das Autunian und älter als Thuringian (Zechstein). Palynologische Untersuchungen über die durchgehend rot gefärbten Sedimente des Saxonians liegen bisher nicht vor. Die Tetrapoden-Fährten der Tambacher Schichten sind deutlich jünger als jene der höchsten Oberhöfer Schichten. Von den 5 bekannten Arten aus den Tambacher Schichten reichen 2 sicher, eine fraglich bis ins Autunian, 2 Gattungen sind im Autunian noch nicht vorhanden und 3 Gattungen, die noch im höchsten Autunian vorkommen, fehlen in den Tambacher Schichten (Saxonian). Für das Alter der Tambacher Schichten gibt es vorerst keine Anhaltspunkte. HAUBOLD & KATZUNG (1972b) nehmen für das Saxon eine geringere Zeitspanne als für das Autunian und den Zechstein. Da der Zechstein sicher, das Autunian vermutlich eine verhältnismäßig kurze Zeitspanne repräsentieren (eine bzw. zwei Stufen), wäre das Saxonian damit eine recht kurzzeitige Ablagerung. Sollten die Fährten des Kornberger Sandsteins tatsächlich eine vorkazanische Fauna repräsentieren, wie HAUBOLD & KATZUNG (1972b) vermuten, dann wäre eine Einstufung der Tambacher Schichten ins Artinskian am wahrscheinlichsten. Im Anbetracht der Unterschiede in den Fährten-Faunen zwischen dem Autunian und dem unteren Saxonian ist es durchaus möglich, daß die Lücke zwischen dem oberen Autunian und dem Saxonian das Akmarian oder Teile desselben sowie vielleicht

auch das untere Artinskian umfaßt, wobei sie sicherlich in verschiedenen Gebieten einen recht unterschiedlichen stratigraphischen Umfang aufweist.

Die Fährten des Kornberger Sandsteins und der Tambacher Schichten sind nach HAUBOLD & KATZUNG (1972b) eng miteinander verwandt, während SCHMIDT (1959) eine beträchtliche Zeitspanne zwischen beiden Ablagerungen vermutet. Geht man davon aus, "daß der parataxonomischen Differenzierung von Fährtenarten gemessen am osteologischen System etwa Gattungsrang zukommt" (HAUBOLD & KATZUNG 1972b, S. 888), dann gibt es in den Tambacher Schichten und im Kornberger Sandstein nicht eine einzige gemeinsame Gattung und selbst wenn man nur die Fährten-gattungen und -arten betrachtet, dann existiert nur eine gemeinsame Gattung und nicht eine einzige gemeinsame Art. So gesehen liegt zwischen den Tambacher Schichten und dem Kornberger Sandstein, der ein Äquivalent des Weißliegenden ist, doch eine beträchtliche Lücke, die kaum durch das Grenzkonglomerat geschlossen werden kann, wie HAUBOLD & KATZUNG (1972b) annehmen. Sollte der Kornberger Sandstein wirklich ins Kungurian gehören, dann müßte zwischen dem Weißliegenden und der Zechsteinbasis eine Lücke bestehen, die den größten Teil des Kazanian umfaßt. Bei Konkordanz des Weißliegenden mit dem Zechstein müßte die Kornberger Fährtenfauna nicht älter sondern jünger als diejenige des basalen Kazanian sein.

Die Einstufung des Zechsteinkalks in das obere Capitanian ist ein erster bescheidener Schritt bei der Korrelierung des mitteleuropäischen Perms mit der internationalen Gliederung. Die Korrelierung des Rotliegenden ist dagegen noch sehr problematisch. Neue wesentliche Ergebnisse sind hier vor allem von palynologischen Untersuchungen (einschließlich Megasporen), den Untersuchungen der Insekten sowie der Conchostraken zu erwarten.

## 2. Olenek/Anis-Grenze

Nur an wenigen Stellen der Welt liegt die Olenek/Anis-Grenze innerhalb einer Ammoniten- und Conodonten-führenden Fazies. Meist finden sich an der Olenek/Anis-Grenze terrestrische, brackische oder hyposalinare Ablagerungen bzw. flachmeerische Sedimente mit wechselnden, oft etwas übernormalen Salzgehalten, in denen keine Conodonten und außer der z. T. euryhalinen Beneckeia auch keine Ammoniten vorkommen. Eine bedeutende Aufgabe der nächsten Zeit wird die exakte Festlegung der Olenek/Anis-Grenze in solchen Sedimenten sein. Zur Zeit wird in ammoniten- und conodontenfreien marinen Sedimenten das Einsetzen von Myophoria vulgaris (kurz vor dem Aussetzen von Costatoria costata) zur Festlegung der Anisbasis herangezogen (erstmalig bei KOZUR 1970). Hier soll auf einige interessante  $\emptyset$  vollmarine Olenek/Anis-Grenzprofile aufmerksam gemacht werden. Zuvor wird noch kurz die taxonomische Abgrenzung der für den Olenek/AnisGrenzbereich wichtigen Gondolellen diskutiert (das Problem

der Abgrenzung von Neospathodus und Gondolella wird in einer anderen Arbeit behandelt). NOGAMI (1968) stellte die Art Gondolella timorensis für Formen auf, deren Plattform gleich breit oder schmaler als die Ausweitung des "Kieles" um die Basalgrube ist. Für Formen, bei denen die Ausweitung des "Kieles" um die Basalgrube breiter ist als die Plattformrudimente schuf BENDER (1970b) die Art Spathognathodus gondolelloides, während er Formen, bei denen diese Ausweitung schmaler als die Plattform ist (oder gleichbreit wie diese) als Neogondolella aegaea bezeichnete. Für Formen, deren Plattform breiter als die Ausweitung des "Kieles" um die Basalgrube ist, stellte MOSHER (1970) die Art Neogondolella regale auf. Alle diese Formen sind durch Übergänge miteinander verbunden, folgen aber in stratigraphischer Abfolge übereinander, wobei sich die Reichweiten etwas überschneiden. Die Abgrenzung der einzelnen Arten und Unterarten ist reine Definitionssache. Es ist aber sehr empfehlenswert, ausgehend von den Holotypen wie folgt zu verfahren:

- a) Adulte Formen, bei denen die Plattform schmaler als die Ausweitung des "Kieles" um die Basalgrube ist, werden als Gondolella ?timorensis gondolelloides (BENDER 1970) bezeichnet. Stratigraphische Reichweite: Oberes Olenek sensu VAVILOV & LOZOVSKIJ 1970.
- b) Adulte Formen, bei denen die Plattform gleich breit wie die Ausweitung des "Kieles" um die Basalgrube ist, werden als Gondolella timorensis timorensis NOGAMI 1968 bezeichnet. Stratigraphische Reichweite: Keyserlingites subrobustus-Zone bis basales Anis.
- c) Adulte Formen, bei denen die Plattform breiter als die Ausweitung des "Kieles" um die Basalgrube ist, werden als Gondolella aegaea (BENDER 1970) bezeichnet. (Synonym: Neogondolella regale MOSHER 1970). Stratigraphische Reichweite: Unteranis.

Es ist zu beachten, daß Jugendformen von Gondolella aegaea, wie alle juvenilen Gondolellen je nach dem onthogenetischen Stadium keine oder nur eine stark reduzierte Plattform besitzen.

Legt man die oben aufgeführten taxonomischen Abgrenzungen der drei Arten bzw. Unterarten zugrunde, dann kann man die Anisbasis mit dem Einsetzen von Gondolella aegaea und dem Aussetzen von Neospathodus homeri definieren, sofern man die Anisbasis zwischen die Keyserlingites subrobustus-Zone und die Acrochordiceras anodosum-Zone legt. Es gibt jedoch keine eindeutige Priorität für die Olenek/Anis-Grenze. Viele bedeutende Forscher (u. a. KUMMEL) zählen die Keyserlingites subrobustus-Zone bzw. ihre zeitlichen Äquivalente zum Anis, was vom Standpunkt der Mikropaläontologie durchaus berechtigt wäre. Überdies kennt man von den meisten oberhalb der Keyserlingites subrobustus-Zone einsetzenden anisischen Ammonitengattungen noch nicht die Vorläuferformen, so daß die-

se Gattungen in einigen Gebieten durchaus schon in der Keyserlingites subrobustus-Zone vorkommen könnten. Die endgültige Festlegung der Olenek/Anis-Grenze muß daher einer internationalen Konvention vorbehalten bleiben.

An der Obergrenze der Keyserlingites subrobustus-Zone setzen die Ammonitengattungen Isculitoides, Keyserlingites, Olenekites, Pseudosageceras, Svalbardiceras u. a. aus. In der Acrochordiceras anodosum-Zone<sup>1)</sup> setzen erstmals die Ammonitengattungen Acrochordiceras, Anagymnites, Lenotropites und Sturia ein. Bei den Conodonten liegt die entscheidende Zäsur mit dem Einsetzen des Gladigondolella tethydis-ME an der Basis der Keyserlingites subrobustus-Zone, doch auch zwischen der Keyserlingites subrobustus-Zone und der Acrochordiceras anodosum-Zone läßt sich ein deutlicher Schnitt erkennen. Hier erfolgt das Aussetzen von Neospathodus homeri (? ökologisch bedingt) und das Einsetzen von Gondolella aegaea (innerhalb der phylogenetischen Reihe : Gondolella ? timorensis gondolelloides - G. timorensis timorensis - G. aegaea).

Sehr interessant für die Festlegung der Olenek/Anis-Grenze sind außer den sibirischen und nordamerikanischen Profilen die Vorkommen von Nikoefoko (Timor) und der Insel Chios (Griechenland). In Nikoefoko kommen in einem isolierten Block über Schichten mit Keyserlingites angustecostatus (Keyserlingites subrobustus-Zone) unteranisische Faunen mit Acrochordiceras anodosum, Sturia und anderen anisischen Elementen vor, wobei hinsichtlich der Ammonitenabfolge die gleichen Verhältnisse auftreten, wie sie TOZER für das arktische Kanada beschrieben hat. Acrochordiceras anodosum ist nahe verwandt mit A. americanum, das in Nordamerika an der Basis des Anis einsetzt und auf die dortige Lenotropites caurus-Zone beschränkt ist. Auch mit Conodonten lassen sich auf Timor sowohl das obere Olenek als auch das Unteranis nachweisen. Dabei gehört die Fauna Nr. 065 (NOGAMI 1968) mit Leiophyllites aff. pitamaha und Procarmites sp., die NOGAMI in das unterste Anis einstuft, nach Conodonten ins oberste Olenek (Neospathodus homeri, als Spathognathodus conservativus bestimmt, tritt noch auf). Eventuell könnten diese Schichten mit der Leiophyllites aff. pitamaha-Zone (sensu BANDO) von Japan pa-

<sup>1)</sup> Fußnote: Die Acrochordiceras anodosum-Zone entspricht der Lenotropites caurus-Zone sensu TOZER (1967). Da Lenotropites caurus möglicherweise ein Synonym von Koptoceras undulatum ist (bei TOZER 1967 angedeutet) und andererseits Acrochordiceras anodosum oder sehr nahe verwandte Formen im ammonitenführenden Unteranis weltweit verbreitet sind, wobei sie unmittelbar über der Keyserlingites subrobustus-Zone einsetzen und auch auf den stratigraphischen Bereich der Lenotropites caurus-Zone beschränkt sind, wird hier die Bezeichnung Acrochordiceras anodosum-Zone verwendet.

rallelisiert werden. Die unteranisische Fauna von Nikoefoko ist gleichalt wie die Chitichun-Fauna (Tibet), die DIENER (1912) in den "unteren (oder mittleren) Muschelkalk" einstuft. Die Altersstellung der Chitichun-Fauna ist insofern wichtig, da auch im Himalaya die Keyserlingites subrobustus-Zone nachgewiesen wurde. Die gleiche Abfolge der Ammoniten wie im arktischen Kanada und auf Timor findet sich auch in NE-Sibirien, wo über der Keyserlingites subrobustus-Zone Schichten mit Arctohungarites, Grambergia, Lenotropites und Stenopopanoceras folgen. Besonders wichtig aber ist die Möglichkeit der Korrelation der unteranisischen Fauna von Nikoefoko mit der unteranisischen Fauna von Chios. Der Gattungsbestand der unteranisischen Fauna von Chios, die BENDER (1970 a) und b) beschreibt (Profil CM II) ähnelt weitgehend demjenigen des basalen Anis von Nikoefoko, selbst Acrochordiceras ex aff. anodosum bzw. A. anodosum selbst kommt auf Chios vor. Unterhalb dieser unteranisischen Fauna folgen 8,5 m rote, makrofossilfreie Kalke und darunter findet sich eine Ammonitenfauna mit verschiedenen Leiophyllites-Arten sowie Procarnites kokeni und Procarnites skanderbegis. In dieser letzteren Fauna ist nach Conodonten die Keyserlingites subrobustus-Zone nicht enthalten. Die Conodontenfauna der subrobustus-Zone mit Gladigondolella tethydis (= Gl. carinata), Gondolella timorensis gondolelloides und Neospathodus homeri liegt im Profil CM II im ammonitenfreien Bereich unmittelbar unterhalb der unteranisischen Ammonitenfauna (im Intervall von 5-10 m nachgewiesen; die unteranisische Ammonitenfauna beginnt bei 10,5 m). Durch die kombinierte Auswertung der Conodonten und Ammoniten läßt sich also nachweisen, daß der unteranisische Ammonitenhorizont des Profils CM II auf Chios die unmittelbare Anisbasis repräsentiert. Überdies kann dadurch nachgewiesen werden, daß die Ammonitenfauna des basalen Anis weltweit recht einheitlich ist und die Conodontenfaunen im Olenek/Anis-Grenzbereich sogar völlig übereinstimmen. Allerdings fehlt das Gladigondolella tethydis-ME in Nordamerika sowohl in der Keyserlingites subrobustus-Zone als auch in der Acrochordiceras anodosum- (bzw. Lenotropites caurus-) Zone.

Die Vaslenian-Stufe nach DUBOIS (1948) kann nicht als oberste Stufe der skythischen Serie verwendet werden, wie VISSCHER (1971) vorschlägt. Sie basiert auf dem Grès à Voltzia und gehört damit ins untere Anis. Obwohl sie die älteste Bezeichnung für das Unteranis ist, das bisher meist irrtümlicherweise als Hydasp bezeichnet wurde, kann sie doch kaum als Unterstufenbezeichnung für das Unteranis akzeptiert werden. In der Fassung bei VISSCHER (1971) umfaßt das Vaslenian außer dem unteren Unteranis auch noch das obere Olenek.

### 3. Gliederung des Obenor (Sevat) und Abgrenzung von Nor und Rhät

Das Sévat wurde 1895 von MOJSISOVICS; WAAGEN & DIENER aufgestellt. Ihm wurde die Zone des Pinacoceras metternichi (mit der fälschlich hier-

zu gestellten Subzone des Choristoceras haueri) und die "Sirenites" argonautae -Zone zugeordnet. Das Rhät wurde nicht erst 1861 von GUEMBEL erstmalig verwendet, sondern schon 1856 von GUEMBEL vorgeschlagen. Dies geht aus einem Brief von GUEMBEL hervor, der im Jahrb. geol. R. A., 13 (4), Wien 1862 veröffentlicht wurde. Zum Alter des "Bayreuther Pflanzensandsteins" führte GUEMBEL hierin aus: "... indem allerorts in mehr als hundert Profilen ausnahmslos stets über den Pflanzenschichten der normale unterste Lias mit Amm. angulatus, Thalassiten usw. lagert. Auch habe ich mich noch fester überzeugt als bisher, daß es praktisch am entsprechendsten wäre, die Grenzsichten nicht Oberkeuper und nicht Unterlias, sondern, wie ich schon 1856 in Karlsruhe vorschlug, rhätische Stufe zu nennen". Abgesehen davon, daß die Einführung der rhätischen Stufe noch um einige Jahre zurückverlegt werden kann, bedeutet diese Aussage GUEMBEL's daß sein Rhät zum großen Teil, an einigen Stellen sogar vollständig zum Lias gehört (Psiloceras planorbe-Zone und prae-planorbe-Schichten. Der "Bayreuther Pflanzensandstein" umfaßt sogar an einigen Stellen auch noch Teile der angulaten-Schichten. Wie aus verschiedenen Arbeiten GUEMBEL's hervorgeht, zählte er in Franken alle Sandsteine unter den marinen liassischen Ton- und Sandsteinen und über den roten und bunten Mergeln des Mittelkeuper zum Rhät. Es umfaßt also keine Schichten die älter als die Zone mit Rhätavicula contorta sind und gehört zum großen Teil zum Lias. Viele Forscher zählten Mitte des vorigen Jahrhunderts die Kössener Schichten bzw. die Keuper/Lias-Grenzsichten (späteres Rhät) zum Lias. So stellte ROLLE (1858) die Keuper/Jura-Grenzsichten zum Jura und Stur (1860) schreibt: "Daß die Gränzlinie zwischen Keuper und Lias unter den Kössener Schichten und Bonebad-Sandstein hindurch zu ziehen sei." Trotzdem ist es berechtigt, vom Standpunkt der Priorität her das Rhät bei der Trias zu belassen. ALBERTI (1834) stellte den Täbinger Sandstein mit Rhaetavicula contorta zur Trias und die spätere Beschränkung des Rhäts auf Schichten mit Rhaetavicula contorta eliminierte den ursprünglichen liassischen Anteil. Die Frage der Zuordnung zur Trias oder zum Jura könnte nur noch für den Bereich des Rhäts gestellt werden, der zwischen dem obersten Vorkommen von Rhaetavicula contorta und den prae-planorbe-Schichten liegt (Oberrhät des germanischen Beckens). Wenngleich dieser Bereich sowohl floristisch als auch faunistisch starke Anklänge an den basalen Lias zeigt, sollte er doch bei der Trias belassen werden, weil er bisher stets zum Rhät gezählt wurde und eine Abgrenzung gegen den Jura in allen Faziesbereichen möglich ist (marin u. a. durch das Aussetzen von Choristoceras und das Einsetzen von Neophyllites, limnisch-terrestrisch u. a. durch das Einsetzen von Nathorstisporites hopliticus). Andernfalls müßte dieser Bereich vom Rhät s. str. abgetrennt und mit den faunistisch und vor allem floristisch sehr eng verbundenen prae-planorbe-Schichten zusammengefaßt werden, ohne daß daraus ein wesentlicher Nutzen resultieren würde. Das Problem der Trias/Jura-Grenze und damit der Rhätobergrenze reduziert sich damit auf die Stellung der prae-planorbe-Schichten. Diese in



NW- und Mitteleuropa zwischen dem Rhät und der Psiloceras planorbe-Zone liegenden Schichten gehören eindeutig zum Jura (Nathorstisporites hoplites tritt erstmalig auf, Neophyllites setzt ein). Es ist jedoch nicht klar, wo ihre exakte Position in der tethyalen Trias liegt. Wahrscheinlich gehören sie hier zur basalen Psiloceras calliphylum-Zone.

Sehr problematisch war bisher die Nor/Rhät-Grenze. Die Vorschläge für ihre Festlegung schwankten meist zwischen der Sevatbasis und der Basis der Choristoceras marshi-Zone. In einzelnen Fällen wurde die Rhät-Basis so tief gelegt, daß sie der Norbasis entspricht und in letzter Zeit wurde gelegentlich sogar die Forderung erhoben, das Rhät ganz zu eliminieren. Dabei wurde in keinem einzigen Fall die Priorität der Nor/Rhät-Grenze ausreichend beachtet, so daß hier zunächst auf dieses Problem eingegangen werden soll. Da das Rhät gegenüber dem Nor die Priorität hat, muß zunächst geklärt werden, wie die Rhätuntergrenze ursprünglich definiert wurde: Im vorigen Jahrhundert wurde stets die Basis der Rhaetavicula contorta-Zone, die schon ausgeschieden worden war, bevor die rhätische Stufe aufgestellt wurde, als Rhätbasis angesehen. Nach dieser klaren Priorität bleibt nun zu klären, wie die Rhaetavicula contorta-Zone mit der Ammonitengliederung korreliert werden kann und ob sie altersgleich mit sevatischen Ammonitenfaunen ist. Als oberste Zone des Sevat wurde ursprünglich die "Sirenites" argonatae-Zone und nach deren Eliminierung die Pinacoceras metternichi-Zone angesehen. Da die Argosirenites argonatae-Zone zum basalen Sevat gehört und der Himavatites columbianus-Zone s. str. entspricht (vgl. KOZUR 1973), bildet nach der Priorität der Pinacoceras metternichi-Zone die oberste Zone des Nors. MOJSISOVICS (1893, S. 808) gibt für die Pinacoceras metternichi-Zone von verschiedenen Fundorten die trachyostraken Ammonitengattungen Halorites, Sagenites, Dionites, Rhabdoceras, Cochloceras und Paracochloceras an. Die letztere Gattung ist nach TOZER (1971) ein Synonym von Cochloceras. Der Gattungsbestand zeigt eindeutig an, daß die Pinacoceras metternichi - Zone s. str. älter als das erste Vorkommen von Choristoceras ist. Die Zuordnung der Choristoceras haueri-Subzone zur unteren metternichi-Zone ist nicht berechtigt, abgesehen davon, daß Pinacoceras metternichi in der haueri-Subzone wahrscheinlich nicht mehr vorkommt (siehe unten). Die von MOJSISOVICS angegebene trachyostrake Ammonitenfauna der Pinacoceras metternichi-Zone (aus verschiedenen Lokalitäten!) zeigt eindeutig an, daß hier zwei verschiedene Ammonitenfaunen zusammengefaßt wurden, worauf später eingegangen wird. Wichtig ist hier vor allem die Feststellung, daß sich die Pinococeras metternichi-Zone und die Rhaetavicula contorta-Zone nicht überschneiden. Die obere Reichweite der Pinacoceras metternichi-Zone (ohne die nicht hierzu gehörende Choristoceras haueri-Subzone) liegt unmittelbar unterhalb des Einsetzens von Rhaetavicula contorta. Dies ist mit Hilfe von Conodonten, Holothurien-Skleriten und Lamellibranchiaten nachweisbar. Die metternichi-Zone sensu MOJSISOVICS umfaßt Teile der unteren, die mittlere und

die obere bidentatus-Zone sowie die andrusovi A. -Z. und die hernsteini A. -Z. sensu KOZUR & MOSTLER (1972 b). Die Rhaetavicula contorta-Zone gehört, vielleicht abgesehen von der unmittelbaren Basis, zur conodontenfreien obersten Trias (selbst bei ausgesprochen günstiger Fazies für Conodonten). Lediglich an der Basis der Rhaetavicula contorta-Zone kommt eine sehr arme Conodontenfauna mit Misikella posthernsteini (nomen nudum, Beschreibung erfolgt an anderer Stelle) vor. Die exakte Einstufung dieser Conodontenfauna steht noch aus, da sie zwar nur in Lokaltäten gefunden wurde, wo Rhaetavicula contorta vorkommt, aber dabei entweder aus Schichten unmittelbar unterhalb des ersten Einsetzens von Rhaetavicula contorta oder aus hinsichtlich des ersten Einsetzens von Rhaetavicula contorta unhorizontiert entnommenen Proben stammt. Unabhängig davon, ob die posthernsteini-Fauna aus der obersten metternichi-Zone oder der basalen contorta-Zone stammt, belegen die Conodonten eindeutig, daß die Rhaetavicula contorta-Zone unmittelbar oberhalb der metternichi-Zone liegt und diese nirgends überschneidet. Holothurien-Sklerite sind bis zur obersten metternichi-Zone häufig und sehr artenreich vertreten, in der Rhaetavicula contorta-Zone dagegen stets sehr artenarm (z. T. sehr individuenreich). Die Gattung Monotis reicht bis zur Obergrenze der metternichi-Zone, fehlt jedoch ab der Rhaetavicula contorta-Zone. Nun könnte man argumentieren, daß es sich bei den aufgezeigten faunistischen Änderungen (vielleicht abgesehen vom Aussterben der Conodonten) um faziell bedingte Unterschiede handle. Vergleicht man jedoch die Mikrofaunen der Cochloceras-Mergel (ohne Choristoceras), die der oberen metternichi-Zone entsprechen, mit denen der faziell ähnlichen oder gleichen Choristoceras-Mergel, so stellt man die gleichen o. g. Unterschiede fest. In den Cochloceras-Mergeln tritt Misikella hernsteini auf, in den Choristoceras-Mergeln fehlen Conodonten; ein geringmächtiger Übergangsbereich mit Misikella posthernsteini läßt sich auch hier im Grenzbereich zwischen Cochloceras- und Choristoceras-Mergeln feststellen. Die in den Cochloceras-Mergeln artenreichen Holothurien-Faunen gehen in den Choristoceras-Mergeln in sehr artenarme Faunen über. Es kann also festgestellt werden, daß das Einsetzen von Rhaetavicula contorta etwa mit dem starken Niedergang und unmittelbar darauf folgenden völligen Aussetzen der Conodonten, dem Aussterben von Monotis und dem starken Niedergang der reichen Artenfülle der obernorischen Holothurien-Faunen übereinstimmt. Auch bei den Ammoniten läßt sich in diesem Bereich ein deutlicher Faunenwechsel erkennen. Die Gattungen Cochloceras, Dionites und Metasibirites setzen aus, während die Gattung Choristoceras erstmalig einsetzt. Das gleiche Bild ergibt sich bei Ammonitenkalken. Sobald die Gattung Choristoceras einsetzt, kommt es zu dem Niedergang der o. g. Gruppen.

Da bisher noch keine Vorläuferformen von Rhaetavicula contorta bekannt sind, ist es nicht völlig auszuschließen, daß diese Art auch als außerordentliche Seltenheit in noch älteren (norischen) Schichten anzutreffen ist,

jedoch würden solche (hypothetischen) Vorkommen allesamt unterhalb desjenigen Bereichs liegen, der bisher mit der Rhaetavicula contorta-Zone definiert wurde; die Rhaetavicula contorta-Zone würde dann zur Assemblage-Zone werden. Als wichtigstes Ergebnis der Untersuchungen an der Nor/Rhät-Grenze kann hier festgestellt werden, daß an derjenigen Nor/Rhät-Grenze, die der Priorität und im großen und ganzen auch dem früheren Gebrauch entspricht, ein sehr deutlicher faunistischer Schnitt zu verzeichnen ist, der nahezu alle Fossilgruppen betrifft und zu deren definitivem Erlöschen führt (Conodonten, viele Holothurien-Arten etc) oder der Beginn eines sich innerhalb des Rhäts vollziehenden kontinuierlichen bzw. mehr oder weniger abrupten Niedergangs ist (z. B. Aussterben der meisten hochspezialisierten Ostracodengruppen zwischen dem Beginn der Rhätbasis und der marshi-Zone).

In den letzten Jahren wurde von fast allen europäischen Autoren die von TOZER eingeführte Rhabdoceras suessi-Zone als Standard-Zone für das Sevat akzeptiert, wobei auch die Auffassung TOZER's über die Gleichaltrigkeit der Rhabdoceras suessi-Zone mit der Pinacoceras metternichi-Zone kritiklos übernommen wurde. Als besonders charakteristisch können in diesem Zusammenhang die folgenden Ausführungen bei URLICHS (1972) angesehen werden: " Im Profil Weißloferbach bei Kössen wurde Rhabdoceras suessi in den Mergeln A 22 und A 85 über Schichten mit Rhaetavicula contorta und Austrirhynchia cornigera gefunden. Damit reicht das Obornor weit in die Kössener Schichten hinein und Rhaetavicula contorta sowie Austrirhynchia cornigera können nicht mehr als Leitfossilien für Rhät betrachtet werden, da sie bereits im Obornor vorkommen. Choristoceras marshi wurde weiter oben in der Bank A 116 und D 16 gefunden ... Damit ist die Vermutung von KITTL (1903, S. 22), daß die Kössener Schichten nur eine Sonderfazies des Obornor darstellen, belegt". Ohne Rücksicht auf die Priorität wird hier eine einseitige Interpretation nach einer vorgefaßten Meinung vorgenommen. Obwohl die Fauna der Kössener Schichten und speziell "Avicula" contorta von GUEMBEL (als Autor des Rhäts) und von MOJSISOVICS; WAAGEN & DIENER (als Autoren des Sevat) als bezeichnend für die rhätische Stufe angesehen wurden, sieht URLICHS das Auftreten von Rh. suessi als Beweis für ein norisches Alter des größten Teils der Kössener Schichten einschließlich der Abfolge mit Rhaetavicula contorta an, ohne die gegenteilige Ansicht, daß Rhabdoceras suessi bis ins Rhät reicht, auch nur zu diskutieren. KOZUR wies in mehreren Arbeiten darauf hin, daß die Rhabdoceras suessi-Zone nur eine provisorische Zonenbezeichnung sein kann, weil Rhabdoceras suessi eine viel zu große stratigraphische Reichweite hat, um als Zonenfossil geeignet zu sein. So gibt KOZUR (1973) an, daß der Bereich der Rhabdoceras suessi-Zone 3 Conodonten-Zonen, eine weitere noch nicht zonenmäßig erfaßte Conodonten-Assoziation (posthernsteini-Fauna) und einen conodontenfreien Bereich, 5 Assemblage-Zonen nach Holothurien-Skleriten, 2-3 Zonen nach Monotis-Arten und mehreren Ostracoden-Zonen umfaßt. Auch TOZER

hatte schon erkannt, daß sich die Rhabdoceras suessi-Zone in eine untere und obere Subzone unterteilen läßt. Aus der unteren suessi-Zone von Nordamerika führte er neben der Index-Art die Gattungen Halorites, Sagenites, "Arcestes", Placites und Rhacophyllites an. Dieser Bereich läßt sich mit der Sagenites giebeli-Zone korrelieren, in der neben Rhabdoceras suessi von den stratigraphisch wichtigen Gattungen Halorites, Sagenites, Helictites und Steinmannites häufig auftreten, dagegen die für die obere suessi-Zone charakteristischen Gattungen Cochloceras, Metasibirites und Cycloceltites fehlen. Für diesen Bereich soll die von MOJSISOVICS eingeführte Bezeichnung Sagenites giebeli-Zone beibehalten werden, unabhängig davon daß diese Zone ursprünglich auf einer Spaltenfüllung beruhte. In der Conodonten-Zonierung entspricht ihr der größte Teil der bidentatus-Zone. Oberhalb der Sagenites giebeli-Zone wird die Cochloceras suessi-Zone (Typuslokalität Stammbachgraben, vgl. KITTL 1903, S. 58, 59) ausgeschieden. Für diese Zone sind neben Rhabdoceras suessi vor allem die Gattungen Cochloceras, Cycloceltites und Metasibirites sehr bezeichnend. Die Cochloceras suessi-Zone entspricht einem großen Teil der oberen Rhabdoceras suessi-Zone (außer dem obersten Bereich mit Choristoceras) sowie der Cladiscites ruber-Zone nach MOJSISOVICS. Nach Conodontenuntersuchungen an Sammlungsmaterial umfaßt die Cladiscites ruber-Zone auch noch einen Anteil aus geringfügig älteren Schichten. Das ist jedoch nicht der Grund für die Eliminierung der Bezeichnung Cladiscites ruber-Zone. Hierfür ist vielmehr ausschlaggebend, daß Cladiscites ruber nur schwierig oder gar nicht von anderen Arten mit abweichender stratigraphischer Reichweite zu trennen ist und überdies keine ausgesprochen häufige Art ist. An Hand der Index-Art Cladiscites ruber wäre diese Zone schwierig und vielerorts gar nicht erkennbar. Dagegen ist Cochloceras suessi weltweit verbreitet und eine recht häufige und charakteristische Art; sie wurde sowohl aus Nordamerika als auch aus Europa verzeichnet. Selbst eine Verwechslung mit anderen Cochloceras-Arten würde nicht zu stratigraphischen Fehlbestimmungen führen, da die Gattung Cochloceras auf die Cochloceras suessi-Zone beschränkt ist. Nach Conodonten wird die Cochloceras suessi-Zone durch die hernsteini-A.-Z. repräsentiert. Die obersten Teile der bidentatus-Zone und die andrusovi A.-Z. lassen sich z. Z. noch nicht exakt einstufen. Es deutet sich allerdings nach Conodonten an, daß zwischen der Sagenites giebeli und der Cochloceras suessi-Zone noch eine weitere Ammonitenzone existiert. Es könnte dies der Bereich der Linse mit Glyphidites docens sein, aus der MOJSISOVICS reichlich Halorites und auch die Gattung Sagenites angibt, wo aber andererseits auch schon Metasibirites und Cycloceltites vorkommen, während Cochloceras noch fehlt. Hier sind noch ausgedehnte Untersuchungen an geschlossenen Profilen nötig, um dieses Problem zu klären. Nach der Zuordnung der im Umfang etwas reduzierten Himavatites columbianus-Zone zum Sevat durch KOZUR (1973) umfaßt das Obenor nun drei Ammoniten-Zonen, die Himavatites columbianus- die Sagenites giebeli- , und die Cochloceras suessi-Zone.

Die von MOJSISOVICS ursprünglich unterhalb der Pinacoceras metternichi Zone s. str. gestellte Choristoceras haueri-Subzone wird hier zur Zone erhoben. Sie ist nicht älter, sondern jünger als die Pinacoceras metternichi-Zone s. str. und folgt unmittelbar oberhalb der Cochloceras suessi-Zone. An der Basis der Choristoceras haueri-Zone erfolgt der oben diskutierte scharfe Schnitt in den Mikrofaunen und -flore sowie in den Makrofaunen zwischen dem Nor und dem Rhät. Die Choristoceras haueri-Zone entspricht dem oberen Teil der oberen Rhabdoceras suessi-Zone (Bereich des gemeinsamen Vorkommens von Rh. suessi und Choristoceras). In diesem Bereich fehlen Cochloceras, Metasibirites und eine ganze Anzahl weiterer Ammonitengattungen, die in der Cochloceras suessi-Zone noch häufig auftreten. Conodonten fehlen oder kommen nur noch im basalen Teil ganz vereinzelt vor (posthernsteini-Fauna). Die Holothurien-Fauna ist gegenüber der Cochloceras suessi-Zone im Artbestand stark reduziert und die Gattung Monotis kommt nicht mehr vor. Gelegentlich wurden Cochloceras und Choristoceras in einer Fauna aufgeführt (z. B. MOJSISOVICS 1893, TOZER 1967). Dabei handelt es sich jedoch jeweils um summarische Angaben, wobei diese Faunen sowohl die Cochloceras suessi- als auch die Choristoceras haueri-Zone oder Teil dieser Zonen umfassen. Sobald in einzelnen Aufschlüssen schichtweise Aufsammlungen vorliegen, ist das unterste Vorkommen von Choristoceras stets jünger als das oberste Vorkommen von Cochloceras. Die Choristoceras haueri-Zone wird hier als Unterrhät angesehen. Sie läßt sich nach Ostracoden mit dem unteren Rhätkeuper des germanischen Beckens (contorta-Schichten sensu WILL 1969, nicht zu verwechseln mit dem ehemaligen Unterrhät, das zum Oberrhät gehört) parallelisieren. Die Choristoceras marshi-Zone müßte demnach dem Oberrhät des germanischen Beckens entsprechen. Eine Parallellisierung ist hier wegen der stark abweichenden Fazies limnisch-terrestrisch im germanischen Becken, marin in der tethyalen Trias) bisher noch nicht gelungen. Zur Korrelierung eignen sich vermutlich nur die Megasporen.

Durch die hier definierte Lage der Nor/Rhät-Grenze lösen sich zahlreiche Widersprüche in der Stratigraphie des Nor/Rhät-Grenzbereiches der tethyalen Trias und andererseits wird die Korrelation mit der germanischen Trias erleichtert. Die norisch/rhätischen Mischfaunen, die durch die unterschiedliche Einstufung faziesabhängiger Komponenten vorgetäuscht wurden (vgl. KOZUR 1971 und WIEDMANN 1972) gehören überwiegend zum Unterrhät (Choristoceras haueri-Zone). In Bleskový Bramen (Drnava/Dörnö) z. B. repräsentieren die bisher als eindeutig norisch angesehenen Ammoniten nur Gattungen die sowohl im Sevat (oder auch noch in älteren Schichten) als auch im Rhät vorkommen. Wenn z. B. Megaphyllites insecutus unter den typisch sevatischen Leitformen aufgeführt wird, so muß man dazu bemerken, daß diese Art nicht nur im Bereich III (Zone II) nach WIEDMANN des höheren Unterrhäts der Alpen, sondern auch in etwa gleicher Position in NE-Asien und im Kaukasus vorkommt (vgl. TUCKOV

1964). Damit verliert diese Art natürlich ihren Leitwert als obernorisches Fossil. Nach Mikrofossilien (einzelnen Ostracoden, Holothurien-Skleriten) läßt sich die Fauna von Drnava mit dem höheren Teil der haueri-Zone sowohl der Zlambachschichten (Niveau III nach WIEDMANN 1972) als auch der Kössener Schichten parallelisieren. Interessanterweise zeigen die Brachiopoden genau das gleiche Alter an. Septaliphoria fissicostata, Zugmayerella uncinata, Rhaetina pyriformis, Triadithyris gregariaeformis und Zeilleria norica finden sich in der Typuslokalität der Kössener Schichten ausschließlich im höheren Teil der haueri-Zone etwas unterhalb der Choristoceras marshi-Zone. Damit sind die Kalke von Drnava jünger als das Hauptvorkommen von Rhaetavicula contorta und entsprechen den mittleren Kössener Schichten. Mit Mikrofossilien kann z. B. eindeutig nachgewiesen werden, daß das Unterrhät von Hybe mit Rhaetavicula contorta älter als das "eindeutige Obenor" von Drnava ist. Der größte Teil der bisherigen Einstufungen bleibt bei der hier vorgeschlagenen Nor/Rhät-Grenze erhalten. So bleiben die Kössener Schichten in ihrer Gesamtheit rhätisch, die Choristoceras-Mergel der Zlambachschichten bleiben rhätisch, die Cochloceras-Mergel sevatisch, die bisherige Nor/Rhät-Grenze in Ungarn kann beibehalten werden, die Zuordnung der rhätischen Schichten der Slowakei bleibt bestehen. In Nordamerika muß die Nor/Rhät-Grenze an einigen Stellen geringfügig tiefer gelegt werden. In Asien bleibt die von TUCKOV (1964) vorgeschlagene Nor/Rhät-Grenze bestehen. Nach der vorliegenden Grenzziehung entspricht die Rhätbasis der Basis des Rhätkeupers im germanischen Becken, so daß auch hier keine Umstufungen nötig sind. Die hier vorgenommene Definition des Rhäts entspricht also nicht nur der Priorität, sondern ist auch aus praktischen Erwägungen am geeignetsten, weil sie die geringsten Umstufungen von Sedimentserien des germanischen Beckens und der tethyalen Trias unter allen möglichen Varianten der Festlegung der Nor/Rhät-Grenze erfordert.

Mit der hier vorgelegten Definition des Rhäts schließe ich mich vollständig der Definition nach TUCKOV (1964) an, die auf den ursprünglichen Definitionen nach GUËMBEL, MOJSISOVICS u. a. beruht. Es besteht auch volle Übereinstimmung mit der Rhätbasis nach WIEDMANN (1972), obwohl das auf den ersten Blick nicht so erscheint. Auf Grund von Ammonitenstudien untergliedert WIEDMANN das Rhät vom Liegenden zum Hangenden in eine provisorische Phylloceras zlambachense-Zone, die Rhabdoceras suessi-Zone und die Choristoceras marshi-Zone. Er ist der Meinung, daß er damit das gesamte Obenor der bisherigen Definition zum Rhät gestellt hat. Das ist jedoch durchaus nicht der Fall. Die Rhabdoceras suessi-Zone sensu WIEDMANN hat nichts mit der Rhabdoceras suessi-Zone sensu TOZER zu tun, sondern entspricht nur dem obersten Teil der oberen Rh. suessi-Zone nach TOZER. Die Phylloceras zlambachense-Zone entspricht nicht dem tieferen Obenor der bisherigen Fassung, wie WIEDMANN glaubt, sondern der unteren Choristoceras haueri-Zone, damit dem oberen Teil der oberen Rh. suessi-Zone nach

TOZER und ist daher jünger als das höchste Obernor. Da die Phylloce-  
ras zlabachense-Zone und die Rh. suessi-Zone sensu WIEDMANN der  
Choristoceras haueri-Zone entsprechen, stimmt die Nor/Rhät-Grenze  
nach WIEDMANN genau mit der hier vorgelegten Nor/Rhät-Grenze über-  
ein, obwohl WIEDMANN der Meinung war, damit das gesamte Obernor  
zum Rhät gestellt zu haben. Daher brauchen die obernorischen Ammoni-  
tenfaunen nicht zum Rhät gestellt zu werden, wie WIEDMANN vor-  
schlägt. Die detaillierten Untersuchungen der Ammonitennuklei durch  
WIEDMANN sind ein sehr bedeutender Beitrag zur Erforschung der Palä-  
ontologie und Stratigraphie des Rhäts und stellen eine der wichtigsten  
Stützen für die hier vorgenommene Nor/Rhät-Grenze dar, ganz abgesehen  
von der außerordentlichen Bedeutung dieser Untersuchungen für die Phylo-  
genie der triassischen Ammoniten und die Beziehungen zwischen den trias-  
sischen und jurassischen Ammoniten.

### Literaturverzeichnis

- ALBERTI, F. v.: Beitrag zu einer Monographie des Bunten Sandsteins,  
Muschelkalks u. Keupers und die Verbindung dieser Gebilde zu  
einer Formation. - 366 S., 2 Taf., Stuttgart u. Tübingen 1834
- ALLASINAZ, A.: Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici).  
III. Studio paleontologici e biostratigrafico del Retico dei dintorni  
di Endine (Bergamo). - Riv. Ital. Paleont., 68 (3), S. 307-376, 2  
Tab., 5 Taf., Milano 1962
- ALTMANN, H. J.: Beiträge zur Kenntnis des Rhät-Lias-Grenzbereichs in  
Südwestdeutschland. - Diss. Tübingen, 117 S., 24 Abb., 2 Taf.,  
Tübingen 1965
- ANDRUSOV, D.: Die Geologie der tschechoslowakischen Karpaten. II. -  
443 S., 139 Abb., 10 Tab., Bratislava 1965
- ANELLI, F.: Specie nuove nella fauna Retica della Valle Adrara. - Riv.  
Ital. Paleont., 55, S. 73-77, 2 Abb., Milano 1949
- ARTHABER, G. v.: Die alpine Trias des Mediterrangebietes. - In: FRECH  
F.: Lethaea geognostica. II. Mesozoikum. - S. 223-475, 27 Taf.,  
Stuttgart 1906
- BALOGH, K.; VEGH, S. & Mme. VEGH: Trias de Hongrie. - Mém. Bur.  
Rech. géol. min, 15, S. 445-468, 12 Abb., Paris 1963
- BANDO, Y.: Contribution to the Lower Triassic biostratigraphy of Japan. -  
Mem. Fac. lib. arts & educ. Kagawa univ., part II, 128, S. 1-14,  
1 Abb., 3 Tab., Kagawa 1964 a
- BANDO, Y.: The Triassic stratigraphy and ammonite fauna of Japan. - Sci  
rep. Tohoku Univ., Sendai, 2. ser. (geol.), 36 (1), S. 1-137, 38  
Abb., 6 Tab., 15 Taf. (1964 b)
- BANDO, Y.: Study on the Triassic ammonoids and stratigraphy of Japan.  
Part 1: Lower triassic. with a note on the boundary between the  
Permian and Triassic system in Japan. - J. geol. Soc. Japan, 70,  
S. 301-313, 2 Abb., 1 Taf., (1964 c).

- BANDO, Y.: On some Lower and Middle Triassic ammonoids from Japan. - Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, N. S., 56, S. 332-344, 6 Abb., 1 Taf., (1964 d)
- BANDO, Y.: Study on the Triassic ammonoids and stratigraphy of Japan. - Part 2: Middle Triassic. - J. geol. Soc. Japan, 73 (3), S. 151-162, 1 Abb., 3 Tab. (1967)
- BANDO, Y.: Stratigraphic problems concerning the newly occurred Lower Triassic ammonites from the Kitakami massif and the Maizuru zone. - Kagawa Univ., Päd. Fak., Unters. - Ber., II, 174, S. 1-7, 2 Tab., 3 Taf., Kagawa 1968 a
- BANDO, Y.: On the Upper Permian and Lower Triassic cephalopod faunas of Japan. - Fossils, 15, S. 2-8, 1 Tab., Kagawa 1968 b
- BANDO, Y.: Lower Triassic ammonoids from the Kitakami massif. - Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, 79, S. 337-354, 6 Abb., 2 Taf., (1970)
- BENDER, H.: Der Nachweis von Unter-Anis ("Hydasp") auf der Insel Chios. - Ann. géol. Pays Helléniques, 19, S. 412-464, 24 Abb., 2 Tab., 4 Taf., Athen 1967 (1970 a)
- BENDER, H.: Zur Gliederung der mediterranen Trias II. Die Conodontenchronologie der mediterranen Trias. - Ann. géol. Pays Helléniques, 19, S. 465-540, 9 Abb., 4 Tab., 5 Taf., Athen 1967 (1970 b)
- BENDER, H. & D. STOPPEL: Perm-Conodonten. - Geol. Jb., 82, S. 331-364, 1 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Hannover 1965
- BÖCKH. J. v. & L. v. LOCZY: Einige rhätische Versteinerungen aus der Gegend von Rezi im Komitat Zala und das Resultat neuerer dortiger Aufsammlungen. - Result. wiss. Erforsch. Balatonsee, 1 (1), Anh. Paläont., 2, 8 S., 2 Abb., 1 Tab., Wien (Hölzel) 1912
- BÖLAU, E.: Neue Fossilfunde aus dem Rhät Schonens und ihre paläogeographisch-ökologische Auswertung. - Geol. Fören. Förh., 74, (1), S. 44-50, 4 Abb., Stockholm 1952
- BUNZA, G. & H. KOZUR: Beiträge zur Ostracodenfauna der tethyalen Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 1 (2), S. 1-76, 1 Tab., 8 Taf., Innsbruck 1971
- CALLOMAN, J. H.; DONOVAN, D. T. & R. TRÜMPY: An annotated map of the Permian and Mesozoic formations of East Greenland. - Medd. Grønland, 168 (3), S. 1-36, 9 Abb., 2 Tab., 1 Karte, København 1972
- CHAO, K.: Lower Triassic ammonoids from western Kwangsi, China. - Paleont. Sinica, 145 (n. ser. B 9), S. 155-355, 48 Abb., 45 Taf., Peking 1959
- CHAO, K. -K.: The Permian ammonoid-bearing formations of South China. Scientia Sinica, 14 (12), S. 1813-1826, 4 Abb., 2 Tab., 2 Taf. (1965)
- CLARK, D. L. & H. BEHNKEN: Conodonts and biostratigraphy of the Permian. - In: Symposium on conodont biostratigraphy. - Geol. Soc.



- America, Mem., 127, S. 415-439, 4 Abb., 2 Taf., (1971)
- CREDNER, H.: Über die Grenz-Gebilde zwischen dem Keuper und dem Lias am Seeberg bei Gotha und in Norddeutschland überhaupt. - N. Jb. etc. Jg. 1860, S. 293-319, 4 Abb., 1 Taf., Stuttgart 1860
- DADLEZ, R.: The main evidence pointing to the Jurassic age of the epicontinental Rhaetian. - Inst. Geol., Biul., 203, S. 42-44, Warszawa 1967
- DADLEZ, R.: Lias and Rhaetic in the Mazury region. - Kwart. Geol., 12 (3), S. 561-577, 7 Abb., 1 Tab., Warszawa 1968
- DADLEZ, R. & J. KOPIK: Problem of the Rhaetic in western Poland in the light of the profile at Książ Wielkopolski. - Kwart. Geol., 7 (1), S. 131-158, 3 Abb., 2 Taf., Warszawa 1963
- DEFRETIN-LEFRANC, S.; GRASMÜCK, K. & R. TRÜMPY: Notes on Triassic stratigraphy and paleontology of north-eastern Jameson Land (East Greenland). - Medd. Grønland, 168 (2), S. 1-114, 23 Abb., 2 Tab., 8 Taf., København 1969
- DICKINS, J. M.; ROBERTS, J. & J. J. VEEVERS: Permian and Mesozoic geology of the north-eastern part of the Bonaparte Gulf basin. - Bur., Min. Res. Geol. Geophys., Bull., 125, S. 75-102, 11 Abb., 2 Taf., Canberra 1972
- DIENER, C.: The Trias of the Himalayas. - Mem. geol. surv. India, 36 (3), S. 202-376, Calcutta 1912
- DOBRUSKINA, I. A.: Triasovye flory. In: Paleozojskie i mezozojskie flory Evrazii i paleobotaniceskie provincii etogo vremeni. - Trudy Geol. in-ta AN SSSR, 208, S. 158-212, (1970)
- DOBRUSKINA, I. A.: Vozrast madygenskoj svity b svjazi s granicej permi i triasa v Srednej Azii. - Sov. geol., Jg. 1970 (12), S. 16-28, 3 Abb., (1970)
- DOUBINGER, J.: Contribution à l'étude des flores autunosté-phanienues. - Mém. soc. géol. France, n. s. 35 (75), 180 S., Paris 1956
- DREYER, D.: Zur Entstehung und Paläontologie der Bonebedlagen im Unteren Rät Thüringens. - Freiburger Forsch.-H., C125, S. 127-155, 10 Abb., 6 Taf., Berlin 1962
- DUBOIS, G.: Subdivisions et nomenclature nouvelles du Trias de la région nord-est de la France. - Livr. serv. carte géol. Als. Lorraine, 2, 8 S., (1948)
- EDLINGER, G. v.: Zur Schichtlagerung und Stratigraphie des Keuper-Lias-Gebietes nördlich Bamberg (unter Auswertung zahlreicher Tiefbohrprofile). - Geol. Bl. NO-Bayern, 9, S. 86-135, 4 Abb., 1 Taf., Erlangen 1959
- EFREMOV, I. V.; MOLIN, V. A. & M. A. PLOTNIKOV: Razrez tatarskogo jarusa na pobereze ceskoj guby. - Dokl. AN SSSR, 206 (3), S. 675-678, 1 Abb., Moskva 1972
- EHRAT, H.: Die Rhätformation und die Rhät-Lias-Grenze in Schwaben. - Diss. Tübingen, 84 S., 4 Abb., 3 Tab., Tübingen (Hammer) 1920

- ERNI, A.: Das Rhät im schweizerischen Jura. - *Eclog. Geol. Helv.*, 11, S. 5-54, 7 Abb., 1910
- FABRICIUS, F.: Faziesentwicklung an der Trias/Jura-Wende in den mittleren nördlichen Kalkalpen. - *Z. deutsch. Geol. Ges.*, 113 (1961), S. 311-319, 3 Abb., Hannover 1962
- FABRICIUS, F.: Die Rhät- und Lias-Oolithe der nordwestlichen Kalkalpen. *Geol. Rundsch.*, 56, S. 140-170, 2 Tab., 10 Abb., 2 Taf., Stuttgart 1967
- FISCHER, J.: Zur Geologie des Kohe Safi bei Kabul (Afghanistan). - *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 139 (3), S. 267-315, 17 Abb., Stuttgart 1971
- FLÜGEL, E.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich)- II. Untersuchungen über die Fauna und Flora des Dachsteinriffkalkes der Donnerkogel-Gruppe. - *Verh. Geol. B. A.*, Jg. 1960, (2), S. 241-252, Wien 1960
- FLÜGEL, H. W.: Upper Permian corals from Julfa. - *Geol. Surv. Iran, rep.* 19, S. 109-139, 1 Tab., 8 Taf., Teheran 1971
- FLÜGEL, H. W.: Die paläozoischen Korallenfaunen Ost-Irans. 2. Rugosa und Tabulata der Jamal-Formation (Darwasian? Perm). - *Jahrb. geol. B. A.*, 115, S. 49-102, 17 Abb., 6 Taf., Wien 1972
- FRECH, F.: *Lethaea geognostica*. - II. Teil. Das Mesozoikum. 1. Bd. Trias. - 623 S., 198 Abb., 27 Texttaf., 72 Taf., Stuttgart 1903-1908
- FURNISH, W. M. & B. F. GLENISTER: Permian ammonoid *Cyclolobus* from the Salt Range, West Pakistan. In: KUMMEL, B. & C. TEICHERT: Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. *Dept. Geology, Univ. Kansas Spec. Publ.*, 4, S. 153-175, Kansas 1970
- GANEV, M.; STEFANOV, S. & G. CATALOV: Granicita mezdu dolnija i srednija Trias v Tetevensko (centralen Predbalkan). - *Izv. geol. Inst., ser. stratigr. i litol.*, 19, S. 5-14, 1 Abb., 1 Tab., Sofia 1970
- GOTHAN, W.: Die Unterscheidung der Rhät- und Liasflora. - *Z. deutsch. geol. Ges.*, 87, S. 692-695, Berlin 1935
- GRANT, R. E.: Brachiopods from Permian-Triassic boundary beds and age of Chhidru Formation, West Pakistan. - In: Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. - S. 117-151, 1 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Kansas 1970
- GRODZICKA-SZYMANKO, W.: Cyclic-sedimentary subdivision of the Rhaetian of the Polish lowlands. - *Bull. acad. Polon. sci., ser., sci. terre*, 19 (3), S. 137-147, 3 Abb., 2 Tab., 4 Taf., (1971)
- GRODZICKA-SZYMANKO, W. & T. ORLOWSKA-SWOLINSKA: Stratigraphy of the Upper Triassic in the NE margin of the Upper Silesian coal basin. - *Kwart. Geol.* 16 (1), S. 216-232, 3 Abb., 2 Tab., 6 Taf., Warszawa 1972
- GROMOV, V. V. & I. I. TUCKOV: O biostratigraficeskom znacenij norijskich monotisov. - *Dekl. AN SSSR*, 200 (5), S. 1169-1172, 1 Tab.,

Moskva 1971

- GUEMBEL, C. W. v.: Über die Gleichsetzung der Gesteinsmassen in den nördlichen Alpen mit außeralpinischen Flötzschichten. - Amt. Ber., 34, Vers. deutsch. Naturforsch. u. Ärzte, S. 80-88, Karlsruhe (1858) 1859
- GUEMBEL, C. W. v.: Geognostische Beschreibung des Bayerischen Alpengebirges. - Gotha 1861
- GUEMBEL, C. W. v.: Über das Knochenbett und die Pflanzenschichten in der rhätischen Stufe Frankens. - Sitzungsber. kgl. bayer. Akad. Wiss., math-nat. Kl., Jg. 1864, S. 215-278, München 1864
- GUEMBEL, C. W. v.: Die geognostischen Verhältnisse des fränkischen Triasgebietes. - Bavaria, 4, 1 Abt., S. 3-74, München 1866
- GUEMBEL, C. W. v.: Geognostische Verhältnisse der fränkischen Alp (Frankenjura) mit dem anstoßenden fränkischen Keupergebietes. - Kassel (Fischer) 1891
- GUEMBEL, C. W. v.: Geologie von Bayern II. - Kassel (Fischer) 1894
- HAUBOLD, H. & G. KATZUNG: Das Typusgebiet der Autun/Saxon-Grenze im Thüringer Wald. - Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont., 17 (6), S. 849-863, 2 Abb., 7 Taf., Berlin 1972 a
- HAUBOLD, H. & G. KATZUNG: Die Abgrenzung des Saxon. - Geologie, 21 (8); S. 883-910, 7 Abb., 3 Tab., Berlin 1972 b
- HOPPE, W.: Die regionalgeologische Stellung der Thüringer Trias. - Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont., 11 (1/2), S. 7-138, 6 Abb.; 9 Tab., Berlin 1966
- JELETZKY, J. A. & H. ZAPFE: Coleoid and orthocerid Cephalopods of the Rhetian Zlambach marl from the Fischerwiese near Aussee, Styria (Austria). - Ann. naturhist. Mus. Wien, 71, S. 69-106, 1 Abb., 4 Taf., Wien 1967
- JORDAN, H. & K. KERKMANN: Über faziell-ökologische Gliederungsmöglichkeiten im Zechstein. - Zeitschr. angew. Geol., 16 (3), Berlin 1970
- JÜNGST, H.: Zur vergleichenden Stratigraphie des Rhäts zwischen Harz und Elsaß. - Habil.-Schr., Darmstadt 1929
- KAMEN-KAYE, M.: Permian Tethys and Indian ocean. - Amer. Ass. petr. geol. Bull., 56 (10), S. 1984-1999, 7 Abb., 1 Tab., (1972)
- KESSLER, P.: Über einige Erscheinungen an schwäbischen Rhät- und Jura-Sandsteinen. - Jh. Ver. vaterl. Natur. Württemberg, 76, S. 74-85, Stuttgart 1920
- KESSLER, G.: Sedimentologische Untersuchungen im oberfränkischen Rhätolias. - Erlanger geol. Abh., 93, 60 S., 20 Abb., 10 Taf., Erlangen 1973
- KIPARISOVA, L. D. & JU. N. POPOV: Proekt rasclenenija niznego triasa na jarusov. - In: Sborn. "Stratigrafija verchnego paleozoja i mezozoja juznych biogeograficeskich provincii". - Mezdnar. geol. kongr., 22 ses. "Nedra" 1964
- KITTL, E.: Salzkammergut. Geologische Exkursionen. - Exkursionsführer

9. Internat. Geol. Kongr., IV, 118 S., 14 Abb., 2 Tab., Wien 1903
- KLAUA, D.: Sedimentpetrographische Untersuchungen der Rhätsandsteine Thüringens. - *Geologie*, 18, Beih. 64, S. 1-82, 23 Abb., 15 Tab., Berlin 1969
- KOLLAROVA-ANDRUSOVOVA, V.: Stratigraphische Stellung (Nor) der Kalke des Bleskový pramen (Drnava, Südslowakei). - *Geol. zborn. Geol. Carpathica*, 21 (2), S. 335-342, Bratislava 1970
- KOPIK, J.: The boundary between the epicontinental Triassic and Jurassic deposits in Poland. - *Inst., Geol., Biul.* 203, S. 25-36, 4 Tab., Warszawa 1967
- KOPIK, J.: Rhaetian. - In: The stratigraphy of the Mesozoic in the margin of the Góry Swietokrzyskie. - S., 7-48, 11 Abb., 4 Tab., 5 Taf., Warszawa 1970
- KOZUR, H.: Mikropaläontologie, Biostratigraphie und Biofazies der germanischen Mitteltrias. - Unveröff. Diss., 324 S., 16 Tab., 32 Taf., Freiberg 1970
- KOZUR, H.: Die Bairdiacea der Trias. Teil II: Skulpturierte Bairdiidae aus mitteltriassischen Tiefschelfablagerungen. - *Geol. Paläont. Mitt. Ibk.*, 1 (5), S. 1-21, 2 Taf., Innsbruck 1971
- KOZUR, H.: Die Conodontengattung *Metapolygnathus* HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. - *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 2 (11), S. 1-37, 1 Tab., 7 Taf., Innsbruck 1972 a.
- KOZUR, H.: Vorläufige Mitteilung zur Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias sowie einige Bemerkungen zur Stufen- und Unterstufengliederung der Trias. - *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, S. 363-412, 1 Tab., Innsbruck 1972 b
- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. - *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 3 (1), S. 1-30, 1 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Innsbruck 1973
- KOZUR, H.: Zur Altersstellung des Zechsteinkalkes (Ca 1) innerhalb der "tethyalen" Permgliederung. - *Freiberger Forsch.-H.*, C 283 (in Druck)
- KOZUR, H.: Probleme der Triasgliederung und Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias. - Teil I: Abgrenzung und Gliederung der Trias. - *Freiberger Forsch.-H.*, C 285 (in Druck)
- KOZUR, H. & R. MOCK: Neue Conodonten aus der Trias der Slowakei und ihre stratigraphische Bedeutung. - *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 2 (4), S. 1-20, Innsbruck 1972
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Die Bedeutung der Mikrofossilien für stratigraphische, paläoökologische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. - *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, S. 341-360, Innsbruck 1972 a
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Die Bedeutung der Conodonten für stratigraphische Untersuchungen in der Trias. - *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, S. 777-810, 2 Tab., 4 Taf., Innsbruck 1972 b

- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Beiträge zur Mikrofauna des Rhät. I. Weitere neue Holothuriensklerite aus dem alpinen Rhät. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 14, S. 129-134, 1 Abb., Wien 1964
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & A. TOLLMANN: Das mittelostalpine Rhät-Standardprofil aus dem Stangalm-Mesozoikum (Kärnten). - Mitt. Geol. Ges. Wien, 56 (1963), S. 539-589, 1 Abb., 8 Taf., Wien 1964
- KRISTAN-TOLLMANN, E., TOLLMANN, A. & J. GEYSSANT: Schichtfolge und Fossilführung des zentralelpinen (unterostalpinen) Rhät der Tarntaler Berge in Tirol. - Jb. Geol. B. A., 112, S. 1-29, 1 Abb., 7 Taf., Wien 1969
- KRYSTYN, L.: Zur Conodonten-Stratigraphie in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes (Österreich). - Verh. geol. B. A., Jg. 1970 (3), S. 497-502, 1 Abb., 1 Tab., Wien 1970
- KRYSTYN, L.: Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). - Verh. Geol. B. A., Jg. 1973 (1), S. 113-153, 7 Abb., 5 Taf., Wien 1973
- KRYSTYN, L., SCHÄFFER, G. & W. SCHLAGER: Der Stratotypus des Nor. - Ann., inst. geol. publ. Hungar., 54 (2), S. 607-629, 7 Abb., Budapest 1971
- KRYSTYN, L. & W. SCHLAGER: Der Stratotypus des Tuval. - Ann. inst. geol. publ. Hungar., 54 (2), S. 591-605, 5 Abb., Budapest 1971
- KRYSTYN, L. & W. SCHÖLLENBERGER: Führer zu Exkursionen der 42. Jahresversammlung der paläontologischen Gesellschaft in Graz. - S. 61-107, 7 Abb., Graz 1972
- KUHN, O.: Das Alter des fränkischen Rhäts nebst Bemerkungen über Rathsberg und Arietenschichten. - N. Jb. Min. etc. Mh. 1949 B, S. 174-180, 1 Abb., Stuttgart 1949
- KÜHN, O.: Lex. strat. intern., 1, fasc. 8, Autriche, Paris 1960
- KÜHN, W.; LANGBEIN, R. & G. SEIDEL: Zur Ausbildung des Lias und Rhäts bei Eisenach. - Jg. Geol., 1, S. 249-262, 6 Abb., 2 Tab., Berlin 1965 (1967)
- KUMMEL, B. & C. TEICHERT: Relations between the Permian and Triassic in the Salt Range and Trans-Indus ranges, West Pakistan N. Jg. Geol. Paläont. Abb., 125, Festband Schindewolf, S. 297-333, 4 Abb., 2 Tab., 2 Taf., Stuttgart 1966
- KUMMEL, B. & C. TEICHERT: Stratigraphy and paleontology of the Permian-Triassic boundary beds, Salt Range and Trans-Indus Ranges, West Pakistan, In: KUMMEL, B. & C. TEICHERT: Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. S. 1-110, 19 Abb., 3 Tab., Kansas 1970
- KUTASSY, A.: Die Triassschichten des Béler- und Bihargebirges (Siebenbürgen, Ungarn) mit besonderer Rücksicht auf die stratigraphische Lage des Rätikums. - Verh. Geol. B. A., 11, S. 217-226, 1 Abb., Wien 1928 a
- LAEMMLEN, M.: Lexique stratigraphique international. I. Europa, Fasc.

- 5: Allemagne, Fasc. 5d 2; Keuper, 235 S., Paris 1958
- LEVEN, E. Ja.: O položenii granicy niznego i verchnego odelov permskoj sistemy v razrezach Tetisa. - Sov. geol. Jg. 1973 (3), S. 133-138, 1 Abb. (1973)
- LOCZY, L. v.: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. - Result. wiss. Erforsch. Balatonsee, 1 (1), 716 S., 308 Abb., 15 Taf., Wien (Hölzel) 1916
- LÖRCHNER, O.: Beitrag zur Kenntnis des Rhäts in Schwaben. - Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, 58, S. 149-178, Stuttgart 1902
- MARCINKIEWICZ, T.: Boundary between Rhaetic and Lias in the Extra-Carpathian area of Poland, determined on floristic basis. - Kwart. Geol., 13 (1), S. 100-114, 1 Abb., 2 Tab., Warszawa 1969
- MARCINKIEWICZ, T.: The stratigraphy of the Rhaetian and Lias in Poland based on megaspore investigations. Inst. Geol., prace, 65, 57 S., 1 Abb., 22 Taf., Warszawa 1971
- MOCK, R.: Conodonten aus der Trias der Slowakei und ihre Verwendung in der Stratigraphie. - Geol. Zborn., Geol. Carpathica, 22 (2), S. 241-260, 5 Taf., Bratislava 1971
- MOJSISOVICS, E. v.: Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. - Abh. k. k. geol. R. A., 10, S. 1-317, 94 Taf., Wien 1882
- MOJSISOVICS, E. v.: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. - Abh. geol. R. A., 6 (2), 835 S., 130 Taf., Wien 1893
- MOJSISOVICS, E. v.: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. - Abh. geol. R. A., 6, S. 175-356, 23 Taf., Wien 1902
- MOJSISOVICS, E. v.; WAAGEN, W. & C. DIENER: Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems. - Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., 54, (1), S. 1271-1302, 1 Tab., Wien 1895
- MOORE, Ch.: On the zone of the Lower Lias and the Avicula contorta-Zone (Rhetic beds and fossils). - Quart. J. Geol. Soc. London, 17, S. 483-516, 2 Taf., London 1861
- MOSHER, L. C.: New conodont species as Triassic guide fossils. - J. Paleont., 44 (4), S. 737-742, 1 Abb., 1 Taf., Menasha 1970
- MOSTLER, H.: Holothuriensklerte der alpinen Trias und ihre stratigraphische Bedeutung. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 729-744, 6 Abb., Innsbruck 1972
- MOVSOVIC, E. V. & KOBILEV, A. G.: K probleme sopostavlenija osnovnych razrezov permskych i triasovych otlozenij niznego Dona i niznej Volgi. - Tezisy dokladov 2-j naucnoj sessii, Vypusk UI, Sekcija Geologii, S. 39-40, 1 Taf., Novocerkassk 1965
- NAGY, E.: Triasbildungen des Mecsek-Gebirges. - Jb. ung. geol. Anst., 51 (1), 198 S., 66 Abb., 10 Tab., 13 Taf., Budapest 1968
- NAKAZAWA, K. u. a.: Preliminary report on the Permo-Trias of Kashmir. - Mem. fac. sci. Kyoto Univ., ser., geol. min., 37 (2), S. 163-172, 2 Abb., 2 Taf., Kyoto 1970

- NAKAZAWA, K. & Y. BANDO: Lower and Middle Triassic Amonites from Portuguese Timor (Paleontological study of Portuguese Timor, 4). - Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. E. 34 (2), S. 83-114, 15 Abb., 4 Taf., Kyoto 1968
- NOGAMI, Y.: Trias-Conodonten von Timor, Malaysia und Japan (Palaeontological Study of Portuguese Timor, 5). - Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Geol. & Min., 34, S. 115-135, 2 Tab., 4 Taf., Kyoto 1968
- OPPEL, A.: Über die mutmasslichen Aquivalente der Kössener Schichten in Schwaben. - Sitzungsber. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 21 (2), S. 535-549, 2 Taf., Wien 1856
- OPPEL, A.: Weitere Nachweise der Kössener Schichten in Schwaben und in Luxemburg. - Sitzungsber. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 26, S. 7-13, 2 Abb., Wien 1858
- OPPEL, A.: Über die Zone der Avicula contorta mit besonderer Berücksichtigung der Beobachtungen M. MARTIN's über das Auftreten dieser Zone im Dep. Cote d'Or. - Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, 15, S. 315-325, Stuttgart 1859
- OTT, E.: Zur Kalkalgen-Stratigraphie der Alpenen Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 455-464, 1 Tab., Innsbruck 1972
- PEARSON, D. A. M.: Problems of Rhaetian stratigraphy with special reference to the lower boundary of the stage. - Quart. J. geol. soc. London, 126, S. 125-150, 3 Abb., Belfast 1970
- PIA, J.: Grundbegriffe der Stratigraphie mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias. - 252 S., 3 Abb., Leipzig/Wien (Franz Deuticke) 1930
- POPOV, Ju. N.: Triasovye ammonoidei severo-vostoka SSSR. - Trudy n. - i, inst. geol. Arktiki, 79, S. 23- , Abb., 2 Tab., 25 Taf., Moskva 1961
- PUGIN, L.: Le Rhétien étage du Trias ou du Jurassique?. - Coll. Jurassique, Luxemburg 1962. - Vol. Compt. Rend. Mem., S. 91-99, Luxemburg 1962
- PUTZER, H.: Die Rhät- und Liasablagerungen am Seeberg bei Gotha. - Jen. Z. Naturwiss., 71, N. F. 64, S. 327-444, 14 Abb., 4 Taf., Jena 1938
- RICOUR, J.: Lexique stratigraphique international. I. Europa, Fasc. 4a: France, Belgique, Pays-Bas, Luxemburg. Fasc. 4aIII, Trias 54 S., Paris 1956
- ROLLE, F.: Über einige an der Grenze von Keuper und Lias in Schwaben auftretende Versteinerungen. - Sitzungsber. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 26, Jg. 1957, S. 13-32, 1 Taf., Wien 1858
- ROSENBERG, G.: Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. - Jb. geol. B. A., S. 477-479, 3 Taf., Wien 1959
- ROSTOVCEV, K. O. & N. R. AZARJAN: Granica paleozoja i mezozoja v Zakavkaze. - Dokl. AN SSSR, 199 (2), S. 418-421, 1 Tab.,

Moskva 1971

- ROTHPLETZ, A.: Die Perm-, Trias- und Jura-Formationen auf Timor und Rotti im indischen Archipel. - *Paleontographica*, 39, S. 57-106, 6 Taf., Stuttgart 1892
- RUZENCEV, V. E.; SARYCEVA, T. G. u. a.: Ravitie i smena morskich organismov na rubeze paleozoja i mezozoja. - *Trudy paleont. inst. AN SSSR*, 108, 431 S., 59 Abb., 16 Tab., 58 Taf., Moskva 1965
- SCHÄFER, H.: Beiträge zur Kenntnis der Rhät- und Lias-Ablagerungen des Großen Seebergs bei Gotha. - *Festschr. Nat. Wiss. Ver. Gotha*, S. 19-35, Gotha 1901
- SCHLAGER, W.: Hallstätter und Dachsteinkalk-Fazies am Gosaukamm und die Vorstellung ortgebundener Hallstätter Zonen in den Ostalpen. - *Verh. Geol. B. A.*, 1967 (1-2), S. 50-70, 3 Taf., Wien 1967
- SCHMIDT, H.: Die Cornberger Fährten im Rahmen der Vierfüßler-Entwicklung. - *Abh. hess. L. A. Bodenforsch.*, 28, 137 S., Wiesbaden 1959
- SCHOTT, N.: Die Gliederung im nordwestdeutschen Rhätbecken. - *Ber. Reichsamt Bodenforsch.*, Jg. 1942, S. 62-77, 2 Abb., 2 Tab., Wien 1942
- SCHULZ, E.: Zur Kenntnis der Rhätliasgrenzschichten der Tübinger Gegend. - *Jb. Oberrh. Geol. Ver.*, N. F. 22, S. 1-5, 3 Abb., Stuttgart 1932
- SCHULZ, E.: Erläuterungen zur Tabelle der stratigraphischen Verbreitung der Sporen und Pollen vom oberen Perm bis untersten Lias. - *Abh. zentr. geol. Inst.* 8, S. 3-20, 1 Anlage-Tab., Berlin 1966
- SCHULZ, E.: Sporenpaläontologische Untersuchungen rätoliassischer Schichten im Zentralteil des germanischen Beckens. - *Paläont. Abh. B.* 2 (3), S. 427-633, 75 Abb., 2 Kart., 26 Taf., Berlin 1967
- SEVYREV, A. A.: Triasovye ammonoidei juga SSSR. - *Trudy paleont. inst. AN SSSR*, 119, S. 5-272, 92 Abb., 21 Taf., Moskva 1968
- SEYED-EMAMI, K.: A summary of the Triassic in Iran. - *Geol. Surv. Iran, rep.*, 20, S. 41-53, 2 Abb., Teheran 1971
- SILBERLING, J. J. & E. T. TOZER: Biostratigraphic classification of the marine Triassic in North America. - *Geol. Soc. Amer., spec. Paper*, 110, S. 1-63, 1 Abb., 1 Taf., Boulder, Colorado 1968
- SLAVIN, V. I.: Au sujet du Rhétien. - *Mém. BRGM*, 15, S. 29-33, Paris 1963
- SPINOSA, C.; FURNISH, F. M. & B. F. GLENISTER: Araxoceratidae, Upper Permian ammonoids from the western hemisphere. - *Journ. Paleont.*, 44, S. 730-736, Menasha 1970
- STEPANOV, D. L.: O jarusnom podrazdelenii verchnej permi. - *Izv. AN*



SSSR, ser. geol. Jg. 1973 (4), S. 95-104, Moskva 1973

- STEPANOV, D. L.; GOLSHANI, F. & J. STÖCKLIN: Upper Permian and Permian-Triassic boundary in North Iran. - Geol. surv. Iran, rep., 12, 72 S., 6 Abb., 15 Taf., Teheran 1969
- SREBRODOLSKAJA, I. N.: Novye predstaviteli pozdnetriasovoj flory severnogo Vetnama. - Trudy VSEGEI, n. s. 130, S. 86-113, 6 Abb., 6 Taf., Leningrad 1969
- STUR, D.: Bericht über die geologischen Übersichtsaufnahmen des Wasergebietes der Waag und Neutra. - Jb. geol. R. A., 11, S. 17-151, 31 Abb., Wien 1860
- SWEET, W. C. u. a.: Conodont biostratigraphy of the Triassic. - In: Symposium on conodont biostratigraphy. - Geol. soc. America, Mem., 127, S. 441-465, 3 Abb., 1 Taf., (1971)
- TARAZ, H.: Permo-Triassic section in Central Iran. - Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 53 (12), S. 688-693, 2 Abb., (1969)
- TEICHERT, C.; KUMMEL, B. & H. M. KAPOOR: Mixed Permian-Triassic fauna, Guryul Ravine, Kasmir. - Science, 167, S. 174-175, 1 Abb., (1970)
- TOLLMANN, A.: Beitrag zur Frage der Skyth-Anis-Grenze in der zentralalpiner Fazies der Ostalpen. - Verh. Geol. B. A. 1968 (1/2), S. 28-45, 2 Abb., 2 Taf., Wien 1968
- TOLLMANN, A.: Der karpatische Einfluß am Ostrand der Alpen. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 64, S. 173-208, 1 Abb., 1 Tab., Wien 1972
- TOLLMANN, A.: Die Neuergebnisse über die Trias-Stratigraphie der Ostalpen. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 65-113, Innsbruck 1972
- TOLLMANN, A. & E. KRISTAN-TOLLMANN: Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Westabschnitt der Hallstätter Zone in den Ostalpen. - Geologica et Palaeontologica, 4, S. 87-145, 20 Abb., 8 Taf., Marburg 1970
- TOZER, E. T.: Upper Triassic ammonoid zones the Peace River Foothills, British Columbia, and their bearing on the classification of the Norian Stage. - Can. J. Earth Sci., 2, S. 216-226, 1 Abb., (1965)
- TOZER, E. T.: Latest Lower Triassic ammonoids from Ellesmere Island and northeastern British Columbia. - Geol. Surv. Canada, Bull., 123, 45 S., 12 Abb., 8 Taf., Ottawa 1965
- TOZER, E. T.: A standard for Triassic time. - Geol. surv. Canada, Bull. 156, S. 1-103, 23 Abb., 10 Taf., Ottawa 1967
- TOZER, E. T.: Xenodicean ammonoids and their bearing on the discrimination of the Permo-Triassic boundary. - Geol. Mag., 106 (4), S. 348-361, 2 Tab., 1 Taf., Hertford 1969
- TOZER, E. T.: Marine Triassic faunas. In: Geology and economic mineral of Canada. - Geol. surv. Can. econ. geol. rep., 1 (5th ed.), S. 633-640, 1 Tab., 3 Taf., (1970)
- TOZER, E. T.: Triassic time and ammonoids: Problems and proposals. -

- Canadian Journ. earth sci., 8, S. 989-1031, 1 Abb., 2 Tab., (1971)
- TROEDSON, G. T.: On the sequence of strata in Rhetic-Liassic Beds of NW Scania. - Geol. Fören., 60, S. 507-518, 4 Abb., Stockholm 1938
- TRONKOV, D.: Granicata dolen Trias - sreden Trias v Bulgarija. - Izv. geol. Inst. ser. Paleont., 17, S. 113-131, 2 Tab., 1 Taf., Sofia 1968
- TRONKOV, D.: Neue Ausgaben über das Alter der bunten Gesteine des "Rhäts" (Obere Trias) in Bulgarien. - Dokl. Bolgarskoj akad. nauk, 22 (10), S. 1169-1172, 2 Abb., Sofia 1969
- TRONKOV, D.; ENCEVA, M. & E. TRIFONOVA: Stratigraphija na triaska-ta sistema v severozapada Bulgarija. - Izv. geol. Inst., 14, S. 261-292, 2 Abb., Sofia 1965
- TRÜMPY, R.: Über die Perm-Trias-Grenze in Ostgrönland und über die Problematik stratigraphischer Grenzen. - Geol. Rdsch., 49, S. 97-102, Stuttgart 1960
- TRUNKO, L.: Geologie von Ungarn. - Berlin/Stuttgart (Bornträger) 1969
- TSAMANTOURIDIS, P.: Neue Beobachtungen über das Rhät der Lombardischen Fazies in der südlichen Brenta Gruppe, Provinz Trient/Norditalien. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1 (8), S. 1-29, 3 Abb., 5 Taf., 1 Anl., Innsbruck 1971
- TUCKOV, I. I.: Rhaetian Stage problem and the lower boundary of the Jurassic System. - Coll. Jurassique, Luxemburg 1962, Vol. Compt. Rendus Mem., S. 101-112, Luxemburg 1964
- TUCKOV, I. I.: Esce raz o probleme retä i o verchnej granice norijskogo Jarusa. - Izv. AN SSSR, ser. geol., Jg. 1966 (12), S. 113-117, Moskva 1966
- URLICHS, M.: Zur Fossilführung und Genese des Feuerletten, der Rhät-Lias-Grenzschichten und des unteren Lias bei Nürnberg. - Erlangen geol. Abh., 64, 42 S., 12 Abb., 1 Tab., 4 Taf., Erlangen 1966
- URLICHS, M.: Ostracoden aus den Kössener Schichten und ihre Abhängigkeit von der Ökologie. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 661-710, 8 Abb., 4 Taf., Innsbruck 1972
- VAVILOV, M. N. & V. R. LOZOVSKIJ: K voprosú o jarusnom rasclenenii niznego triasa. - Izv. AN SSSR, ser. geol., Jg. 1970 (9), S. 93-99, 2 Tab., Moskva 1970
- VEGH, S.: Geologie der rhätischen Bildungen des südlichen Bakonygebirges in Ungarn. - Geologica Hungarica, 14, S. 5-109, 28 Abb., 7 Taf., Budapest 1964
- VIOHL, G.: Die Jeuper-Lias-Grenze in Südfranken. - Erlanger geol. Abh., 76, 81 S., 35 Abb., 11 Tab., Erlangen 1969
- VISSCHER, H.: The Permian and Triassic of the Kingscourt outlier Ireland. - Geol. surv. Ireland, spec. paper, 1, S. 1-114, 19 Abb., 11 Tab., 42 Taf., Dublin 1971

- VOLLRATH, P.: Beiträge zur vergleichenden Stratigraphie des mittleren und oberen Keupers in Südwestdeutschland. - N. Jb. Min. etc., BB 60, Abt. B., S. 195-306, 1 Tab., 7 Taf., Stuttgart 1928
- VOLLRATH, P.: Zur Bildungsgeschichte der oberrheinischen und rätischen Stufe im Karwendelgebirge. - Cbl. Min. etc., Abt. B (3), S. 326-335, 1 Abb., Stuttgart 1929
- WATERHOUSE, J. B.: Chronostratigraphy for the marine world Permian. - New Zealand Journ. Geol. Geophys., 12, S. 842-848, Wellington 1969
- WATERHOUSE, J. B.: The evolution, correlation, and paleogeographic significance of the Permian ammonoid family Cyclobolidae. - Lethaia, 5, S. 251-271, 6 Abb., Oslo 1972
- WIEDMANN, J.: Ammoniten-Nuklei aus Schlammproben der nordalpinen Obertrias - Ihre stammesgeschichtliche und stratigraphische Bedeutung. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 561-622, 21 Abb., 1 Tab., 6 Taf., Innsbruck 1972
- WIENHOLZ, E. & H. KOZUR: Drei interessante Ostracoden-Arten aus dem Keuper im Norden der DDR. - Geologie 19 (5), S. 648-653, 1 Abb., 1 Taf., Berlin 1970
- WILL, H. -J.: Untersuchungen zur Stratigraphie und Genese des Oberkeupers in Nordwestdeutschland. - Beih. geol. Jb., 54, 240 S., 50 Abb., 4 Taf., Hannover 1969
- ZAPFE, H.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich) - I. Beobachtungen über das Verhältnis der Zlambach-Schichten zu den Riffkalken im Bereich des Großen Donnerkogels. - Verh. Geol. B. A., 1960 (2), S. 236-241, Wien 1960
- ZAPFE, H.: Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Die Fauna der Zlambach-Mergel der Fischerwiese bei Aussee, Steiermark. - Abb. naturhist. Mus. Wien, 71, S. 413-480, 1 Abb., 9 Taf., Wien 1967
- ZAPFE, H.: Fragen und Befunde von allgemeiner Bedeutung für die Biostratigraphie der alpinen Obertrias. Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet Oberösterreich) VIII. - Verh. Geol. B. A. 1967 (1-2), S. 13-27, Wien 1967
- ZAPFE, H.: Die Stratotypen des Anis, Tuval und Nor und ihre Bedeutung für die Biostratigraphie und Biostratonomie der Alpenen Trias. - Ann. Inst. geol. Publ. Hungar., 54 (2), S. 579-590, Budapest 1970

## Beiträge zur Stratigraphie der Trias II

von Heinz Kozur \* )

### SUMMARY

The differences in the stratigraphical range of the ammonoid guide genera exactly established by TOZER (1971) from the dilleri-zone up to the magnus zone as stated by KRYSTYN (1973) are discussed. These differences are caused by insufficient geological data and misinterpretation of the geology in the profiles investigated by KRYSTYN (1973). Than some real problems in the correlation between the North American and Europe Upper Triassic are discussed (see table 1).

---

\*) Anschrift des Verfassers: Dipl. Geol. Dr. Heinz Kozur, DDR-61 Meiningen, Staatliche Museen



In den letzten Jahren hat die Trias-Paläontologie und Stratigraphie einen gewaltigen Aufschwung genommen, an dem die Untersuchungen der Mikrofaunen und -flore einen beträchtlichen Anteil haben, wie z. B. das Trias-Symposium in Innsbruck (1972) anschaulich zeigte. Wichtig für die weitere Erforschung der paläontologischen, stratigraphischen, paläoökologischen und paläogeographischen Probleme der Trias ist die komplexe Untersuchung und Auswertung aller Faunen und Floren. Dieser Zielstellung dient auch die unter dem obigen Titel veröffentlichte mehrteilige Arbeit.

### 1.) Kurze Bemerkungen zur paläogeographischen Rekonstruktion der Trias

In den letzten Jahren wird ganz allgemein die bei DIETZ & HOLDEN (1970, 1971) angegebene paläogeographische Rekonstruktion der Trias, mitunter mit dieser oder jener kleinen Modifikation akzeptiert (TOZER 1971, Einband zu den Kurzfassungen der Vorträge zum Trias-Symposium in Wien 1973 etc.). Bei dieser Rekonstruktion ist die europäische Tethys durch ein breites Landgebiet vom marinen Sedimentationsraum im südwestlichen Nordamerika getrennt. Paläontologische Studien zeigen jedoch ganz eindeutig, daß zwischen der westmediterranen Faunenprovinz und der Trias von Nevada zumindest zeitweise eine direkte marine Verbindung existiert haben muß. Zum ersten Mal wird dies im unteren Olenek angedeutet, wo die Condontengattung Eurygnathodus und Platyvillosus bisher nur aus der dinarischen Faunenprovinz und Nevada bekannt ist. Die Erforschung der untertriassischen Conodonten ist jedoch noch so lückenhaft, daß diese Verbreitung auch durch Kenntnislücken vorgetäuscht werden könnte. In der eurasiatischen Tethys sowie in Nevada findet sich im Anis die Gattung Balatonites, die in der borealen Provinz fehlt, weshalb Balatonites nicht über die boreale Provinz von der eurasiatischen Tethys nach Nevada gelangt sein kann. Es bleiben für diese Verbreitung der Gattung Balatonites nur zwei Erklärungen offen: Entweder es gab eine direkte marine Verbindung zwischen der europäischen Tethys und Nevada oder die Gattung Balatonites ist vom asiatischen Anteil der Tethys über den Pazifik nach dem südwestlichen Nordamerika gelangt. Weder im Olenek noch im Anis läßt sich eine direkte Verbindung zwischen SW-Europa bzw. Nordafrika und dem südwestlichen Nordamerika eindeutig nachweisen, wenngleich beim heutigen Kenntnisstand mehrere Befunde für eine solche Verbindung sprechen. Dagegen kann man eine solche Verbindung im Longobard und Unterkarn ziemlich eindeutig nachweisen. Im Longobard von Nevada und in der westmediterranen Faunenprovinz kommt die gleiche Ostracoden-Assoziation mit der charakteristischen Leviella sohni (nomen nudum, KOZUR in Druck) vor. Diese Assoziation fehlt sowohl in der dinarischen als auch in der austroalpinen und asiatischen Faunenprovinz. Ein ganz ähnliches Bild zeigt sich im Unterkarn. Die in der westmediterranen Faunenprovinz aus Pseudofurnishius murcianus van den BOOGAARD entstandene Mosherella newpassensis (MOSHER) wandert nach dem südwestlichen Nordamerika aus, fehlt aber in der tethyalen Trias Europas und

Asiens. Die unterkarnische Ammonitengattung *Neoclypites*, die bisher nur aus dem südwestlichen Nordamerika bekannt war, wurde nun auch im cordevolischen Grenzdolomit des germanischen Beckens nachgewiesen, das zu dieser Zeit ein Randbecken der westmediterranen Faunenprovinz darstellte. Diese Beispiele sollen hier genügen, um zu zeigen, daß zumindest im Longobard und Cordevol eine direkte marine Verbindung zwischen der westmediterranen Trias SW-Europas und Nordafrikas und der Trias von Nevada bestand, welche die Rekonstruktion der Pangaea in einem entscheidenden Punkt widerlegt. Weitere Angaben zu dieser Problematik sind in einer im Druck befindlichen Arbeit über die Faunenprovinz der Trias enthalten.

## 2. Korrelationsprobleme in der Mittel- und Obertrias zwischen Nordamerika und Europa

Die Korrelationsprobleme in der Mitteltrias wurden schon bei KOZUR (1972 a, 1973 a) aufgeführt und erläutert. Ergänzend sei hierzu mitgeteilt, daß neuere Conodontenuntersuchungen gezeigt haben, daß unter der Aplococeras avisianus-Zone etwas ungleich alte Faunen zusammengefaßt werden. Auch die Ammonitenfaunen deuten an, daß zwischen der trinodosus- und reitzei-Zone eventuell zwei oder sogar drei verschiedene Faunen liegen. Nach Conodonten zerfällt dieser Bereich in drei Assoziationen, deren endgültige Abgrenzung bzw. Korrelierung mit der Orthostratigraphie aber noch nicht gelungen ist. Vor allem ist dabei zu beachten, daß Protrachyceras reitzei im unteren Teil der reitzei-Zone sehr selten ist und hier neben zahlreichen Faunenelementen der avisianus-Zone vorkommt, so daß dieser Bereich wohl normalerweise zur avisianus-Zone gezählt wird (vgl. KOZUR, in Druck) und nur in den wenigen Fällen, wo Protrachyceras reitzei nachgewiesen werden kann, zur reitzei-Zone. Daher dürfte die Grenze zwischen der avisianus- und reitzei-Zone je nach dem Erforschungsgrad der einzelnen Lokalitäten gewissen Schwankungen unterworfen sein, was neben den bei KOZUR (1972 b und 1973) aufgeführten Kriterien gegen eine Anis/Ladin-Grenze spricht, die zwischen diesen beiden Zonen liegt, ganz abgesehen davon, daß sich dies durch keinerlei Priorität begründen läßt.

Bei der Korrelation der Obertrias Europas und Nordamerikas gab es bisher anscheinend wenig Probleme. Die nordamerikanischen Ammonitenstandardzonen konnten durch die exakten Untersuchungen TOZERs mit Hilfe von Ammoniten (TOZER 1965, 1967, 1971) auch in der Hallstätter Obertrias nachgewiesen werden. Das gleiche gelang KOZUR (1972 a, b, 1973 und KOZUR & MOSTLER 1972) mit Hilfe von Mikrofossilien, speziell mit Conodonten. Für den Bereich von der dilleri-Zone bis zum Rhät gelang dabei eine sehr detaillierte Korrelation und durch das Auflösen von Ammoniten und die Bestimmung der darin enthaltenen Mikrofossilien konnte nachgewiesen werden, daß in Europa keine nennenswerten Abwei-

chungen zu der bei TOZER angegebenen Reichweite bzw. Aufeinanderfolge der einzelnen Ammonitengattungen festzustellen sind. In der Arbeit von KRYSTYN (1973) wurden jedoch trotz der namentlichen Übernahme der nordamerikanischen Standardzonen beträchtliche Abweichungen in der Reichweite der einzelnen Leitgattungen festgestellt, welche die gesamte obertriassische Ammonitenzonierung nach TOZER in Frage stellen. Gattungen, wie Juvavites, Thisbites, Malayites u. a., die nach den Angaben bei TOZER jeweils nur auf eine Zone beschränkt sind, finden sich bei KRYSTYN (1973) in mehreren Zonen. Dabei fragt es sich allerdings, wie KRYSTYN nach Ammoniten Faunen aus dem Tuval und Unternor jeweils nur mit einer Zone korrelieren konnte, die nach den Angaben TOZERS Leitformen von 2-4 Ammonitenzonen enthalten. KRYSTYN stellt seine Untersuchungen als beispielhaft exakte Arbeiten hin, auf deren Basis er erstmalig eine Korrelation der obertriassischen Leitconodonten mit der modernen Orthochronologie vorzunehmen glaubte, da nach seinen Angaben alle Conodontenspezialisten der Trias, speziell MOSHER, KOZUR & MOSTLER die moderne Orthochronologie nicht kennen würden und ihre Arbeiten auf ungenügenden feldgeologischen Daten beruhen würden. Damit bescheinigt er indirekt auch den amerikanischen Ammonitenspezialisten Unkenntnis ihrer eigenen Ammonitenchronologie, da die Conodontenchronologie MOSHERs auf Material basierte, dessen Alter von verschiedenen nordamerikanischen Ammonitenspezialisten bestimmt wurde, wie aus den Arbeiten MOSHERs zu entnehmen ist. Die Conodontenchronologie nach KOZUR & MOSTLER (1972) beruht auf mehreren 1000 Proben. Die Eichung der aufgestellten Conodontenzonen erfolgte an Hand von Verbreitungsangaben in der Literatur (die stratigraphische Reichweite der wichtigsten Plattformconodonten der Obertrias wurde schon bei MOSHER 1970 unter Berücksichtigung der modernen Orthochronologie nach TOZER geklärt), der Untersuchung von ammonitenführenden, unkondensierten und tektonisch umkomplizierten Profilen sowie der Auflösung zuvor (oft nur im Gattungsniveau) bestimmter Ammoniten, deren Verbreitungsangaben bei TOZER als Grundlage der Eichung verwendet wurden. Dies birgt natürlich die Gefahr in sich, daß Fehler in der Ammonitenchronologie der Obertrias nach TOZER unerkannt auf die Conodontenchronologie übertragen werden. Da KRYSTYN mehrfach die Exaktheit seiner Arbeiten und die Unexaktheit derjenigen der anderen Conodontenbearbeiter herausstellte, war ich anfangs der Meinung, daß KRYSTYN die Obertriasstratigraphie nach TOZER revidiert hätte, wodurch ja dann auch Revisionen in der Korrelation der Conodontenzonen nötig wären und daß diese Untersuchungen KRYSTYNs auf tausenden Proben basieren würden. Zu meiner großen Überraschung mußte ich jedoch feststellen, daß die Conodontenchronologie KRYSTYNs auf nicht einmal 20 Proben aus der tektonisch und sedimentologisch hoch komplizierten Hallstätter Obertrias beruhte. So ist es nicht verwunderlich, daß sie gegenüber den Arbeiten von MOSHER (1970), SWEET u. a. (1971), KOZUR & MOSTLER (1971 a, b) keine neuen Ergebnisse brachte und noch nicht einmal die bei KOZUR 1972 a, KOZUR &



MOCK 1972 sowie KOZUR & MOSTLER (1972) aufgeführten neuen Ergebnisse der Conodontenchronologie enthielt, obwohl sie doch nach den Angaben KRYSTYNs die erste Korrelation der obertriassischen Zonenconodonten mit der modernen Orthochronologie sein sollte. All dies legte die Vermutung nahe, daß auch die angeblichen beträchtlichen Abweichungen in der Reichweite der leitenden Ammonitengattungen, die sich aus der Arbeit KRYSTYNs gegenüber den Arbeiten TOZERs ergeben, lediglich auf ungenügende feldgeologische Daten und daraus resultierenden Fehlinterpretationen der geologischen Situation in den von KRYSTYN untersuchten Profilen resultieren, dies um so mehr, als die mir z. T. schon seit 1969 vorliegenden Proben aus den meisten Bänken der von KRYSTYN untersuchten Profile Conodonten-Assoziationen zeigen, die oftmals völlig von den bei KRYSTYN angegebenen Faunen abweichen (auch unter Berücksichtigung der unterschiedlichen taxonomischen Auffassung). Wie im folgenden an Hand des Stratotypus des Tuval nachgewiesen werden soll, gelang es KRYSTYN (1973) auf Grund ungenügender feldgeologischer Daten vielfach nicht, selbst einfache sedimentologische und tektonische Komplikationen zu erkennen. Diese Ausführungen lassen gleichzeitig die Eignung dieses Profils als Stratotypus des Tuvals sehr zweifelhaft erscheinen, ganz abgesehen davon, daß dieses Profil schwer zugänglich ist, wie KRYSTYN (1973) selbst schreibt. Ich möchte hier von vornherein klarstellen, daß ich mir an Hand der 10 vorliegenden Proben und der von KRYSTYN (1973) aufgeführten Ammonitenfaunen aus dem sedimentologisch und tektonisch sehr komplizierten Profil nicht anmaße, die tektonischen und sedimentologischen Komplikationen auch nur annähernd geklärt zu haben. Eine völlige Klärung der sedimentologisch-tektonischen Komplikationen und der exakten stratigraphischen Abfolgen in diesem Profil würde mindestens die komplexe Untersuchung von ca. 100 gezielt entnommener Proben erfordern.

Die annähernd horizontal liegende Bank B 3 aus dem tuvalisch-uternorischen Profil des Feuerkogels (Abb. 4 bei KRYSTYN 1973 und Abb. 4, 5 bei KRYSTYN & SCHLAGER 1971) ist keine "Schicht-Bank", wie KRYSTYN (1973) annimmt, sondern eine Spaltenfüllung von obersevatischen Alter, die reichlich Misikella hernsteini (MOSTLER) führt. Da diese Spaltenfüllung heute annähernd horizontal liegt, wurde sie von KRYSTYN (1973) als Bank innerhalb der von ihm vermuteten stratigraphischen Abfolge (vom "Liegenden" zum "Hangenden"): B 16 - B 4 - B 3 - B 2 - B 1 gewertet. Da die Spalte wohl kaum in ihrer heutigen horizontalen Lage verfüllt worden sein kann, darf man wohl auch die Bank-Grenzen im Aufschluß nicht als Schichtgrenzen ansehen, wie KRYSTYN (1973), sondern kann sie als tektonische Klüftung werten, die in einem steilen Winkel zur tatsächlichen ehemaligen Schichtoberfläche verlaufen würden. Damit aber enthalten die von KRYSTYN als "Schicht-Bänke" angesehenen Bänke abgesehen von der Spaltenfüllung ("Bank" B 3) in der Horizontalen keine gleichaltrigen Faunen, sondern stellen gleichsam Säulenprofile von Schichten ungleichen Alters

dar. Daraus resultiert die Tatsache, daß die jeweils aus einer Bank aufgesammelten und von KRYSTYN für gleichaltrig gehaltenen Ammonitenfaunen Leitformen von 2-5 Standardzonen TOZERS enthalten. Untersucht man die Conodonten an verschiedenen Stellen der gleichen Bank, so kann man feststellen, daß auch mehrere Conodontenzonen enthalten sind, welche sich mit den gleichen Ammonitenzonen TOZERS korrelieren lassen, die durch die verschiedenen leitenden Ammonitengattungen der nach KRYSTYN angeblich gleichaltrigen Faunen einer Bank aufgezeigt werden. Obwohl fast alle Ammonitenfaunen aus den einzelnen Bänken des unten diskutierten Profils im Sinne von TOZER Mischfaunen sind, korreliert sie KRYSTYN stets nur mit einer Ammonitenzone TOZERS. Dadurch entstehen für viele entscheidend wichtige leitende Ammonitengattungen der Obertrias, die nach den wirklich beispielhaft exakten Arbeiten TOZERS auf nur eine oder höchstens zwei Zonen beschränkt sind, künstliche "Reichweiten", die 3-5 Ammonitenzonen umfassen. Man kann es als einen sehr glücklichen Umstand bezeichnen, daß TOZER (1971) die Reichweite der triassischen Ammoniten vor der Arbeit von KRYSTYN (1973) auf Grund seiner exakten Studien an sedimentologisch und tektonisch unkomplizierten Sedimentfolgen festgestellt hat und so der Arbeit von KRYSTYN (1973) nicht nur bei der Conodontenchronologie der Obertrias, sondern auch bei den Ammoniten als Sekundärarbeit kaum über den Rahmen der Hallstätter Obertrias hinausgehende Bedeutung zukommt. Anderenfalls hätten die Fehleinstufungen vieler leitender Ammonitengattungen in einzelnen Zonen TOZERS, sofern sie Eingang in die Weltliteratur gefunden hätten, die Obertriasstratigraphie in dem unten diskutierten stratigraphischen Bereich möglicherweise für Jahrzehnte auf das schwerste belastet, gerade weil alle Angaben bei KRYSTYN in so absoluter Form als besonders exakt hingestellt werden und die z. T. abgelegten Profile nicht von jedermann überprüft werden können.

Im folgenden sollen die Einstufungen der Bänke des "Stratotypus" des Tuväl am Feuerkogel durch KRYSTYN (1973) diskutiert werden. Obwohl ich allein bzw. zusammen mit Dr. R. MOCK, Bratislava, aus diesem Profil doppelt soviel Conodontenproben untersucht habe, wie KRYSTYN (1973), reicht diese Zahl bei weitem noch nicht aus, um die komplizierten sedimentologisch-tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse in diesem Profil auch nur annähernd zu klären. So ist es z. B. wahrscheinlich, aber nicht sicher, daß das stratigraphisch Hangende innerhalb der Bank B 1 in der rechten Profilhälfte zu suchen ist, da die Spaltenfüllung B 3 in der linken Profilhälfte auskeilt (vgl. Abb. 4 bei KRYSTYN & SCHLAGER 1971). Zum exakten Nachweis der stratigraphischen Abfolge innerhalb der Bank B 1 müßte man ca. 10-15 Proben in der Horizontalen und auch einige Proben in der Vertikalen dieser Bank entnehmen.

Die Bank B 1 ist nach der Deutung des Profils durch KRYSTYN (1973) die jüngste Bank und wurde von ihm in ihrer Gesamtheit in das Unternor ein-

gestuft. Faunen gibt KRYSTYN aus dieser Bank nicht an. Aus der Bank B 1 lag mir leider nur eine Probe vor, in der die folgenden Fossilien auftraten (es werden hier und im folgenden nur die stratigraphisch wichtigen Fossilien artlich aufgeführt):

Roveacriniden: Osteocrinus acanthicus.

Conodonten: Gondolella navicula, G. polygnathiformis (primitive und mäßig hoch entwickelte Formen) sowie M. abneptis echinatus sind häufig, G. tadpole, M. communisti und M. abneptis abneptis sind selten vertreten. Das reichliche Vorkommen von M. abneptis echinatus zeigt an, daß die Klamathites macrolobatus-Zone vertreten ist. Das sehr häufige Vorkommen von G. polygnathiformis, die zahlreichen sehr primitiven Vertreter von M. nodosus sowie das vereinzelt Vorkommen von M. communisti belegen auch die Anwesenheit der (oberen) welleri-Zone. Auch Osteocrinus acanthicus wurde bisher nur in der welleri-Zone nachgewiesen (vgl. MOSTLER 1972). Obwohl im Handstück keine sedimentologischen Komplikationen zu erkennen sind, muß es sich zumindest um stark kondensierte Sedimente handeln. Die obere macrolobatus-Zone scheidet aus, da dort M. abneptis abneptis schon recht häufig ist. Bei stärkerer Kondensation wären solche Faunen, wie die vorliegende, in den Grenzbereich welleri-/macrolobatus-Zone einzustufen. Die stratigraphische Reichweite der in der Bank B 1 aufgeschlossenen Schichten ist nach den obigen Ausführungen über den Charakter der Bänke sicherlich noch größer; dies läßt sich aber nur durch eine größere Probenzahl klären (siehe oben).

In der Bank B 2 treten beträchtliche sedimentologische Komplikationen auf. So konnte nach Anätzung einer Probe mit Essigsäure festgestellt werden, daß durch kräftige Manganoxidkrusten Kalke mit reichlich Roveacriniden von Roveacriniden-freien Kalken getrennt werden. Die Kalke mit Roveacriniden enthalten Conodonten der macrolobatus-Zone, die crinoidenfreien Kalke lassen sich nach Conodonten in das Unternor einstufen, wobei selbst höhere Teile des Unternor (dawsoni-Zone) vertreten sein müssen. Bevor die beiden Kalkvarietäten getrennt wurden, lieferte die Probe Ö-9 aus der Bank B 2 eine typische Mischfauna mit reichlich Gondolella navicula, M. spatulatus spatulatus und etwas weniger M. abneptis echinatus, M. nodosus, M. abneptis abneptis und vereinzelt G. polygnathiformis. Bei den Roveacriniden tritt die tuvalische Leitform Osteocrinus cf. sulcatus MOSTLER auf. Das in der Probe Ö-9 erfaßte Alter der Bank B 2 beträgt macrolobatus- bis dawsoni-Zone. Dies stimmt recht gut mit dem nach Ammoniten angezeigten Alter überein. Die Gattung Malayites ist nach TOZER (1971) auf die dawsoni-Zone, die Gattung Dimorphites auf die kerri-Zone beschränkt. Hypocladiscites ist eine karnische Gattung und Anatomites ist möglicherweise auf die welleri-Zone beschränkt. Diese Gattung führt KRYSTYN jedoch so häufig aus jüngeren Schichten an, daß sie möglicherweise eine größere Reichweite hat als bei TOZER angegeben oder bei KRYSTYN und TOZER in einem unterschiedlichen Umfang verwendet wird. Auch die nur im basalen Mittelnor (magnus-Zone) vor-

kommende Gattung Juvavites führt KRYSTYN aus der Bank B 2 an. Danach kann man nach Ammoniten die in der Horizontalen der Bank B 2 aufgeschlossene stratigraphische Gesamtreichweite nach Ammoniten mit ?welleri-Zone, macrolobatus- bis magnus-Zone angeben. So umfaßt die Bank B 2 mindestens 4 Ammonitenzonen aus der Standardgliederung TOZERs. Bei der derartig unterschiedlichen Reichweite der verschiedenen Gattungen muß man sich fragen, wie KRYSTYN diese Fauna in die Malayites paulckeii-Zone einstufen konnte, die nach seinen Angaben der Malayites dawsoni-Zone entspricht. Die Gattungen Juvavites, Dimorphites, Hypocladiscites und Anatomites zeigen doch an, daß mindestens noch drei weitere Ammonitenzonen vertreten sind. Die einzige Conodontenprobe aus der Bank B 2 KRYSTYNs ist wie in allen anderen Fällen genau für die dawsoni-Zone charakteristisch. Es drängt sich hier wie auch in anderen Fällen der Verdacht auf, daß KRYSTYN nicht die Conodonten an den Ammonitenfaunen exakt geeicht hat, wie er vorgibt, sondern daß er im Gegenteil nach den bei MOSHER (1970) sowie KOZUR & MOSTLER (1972) vorliegenden Daten die Ammonitenfaunen nach Conodonten eingestuft hat. Die Conodontenpunktproben zeigten dabei natürlich immer Einzeitigkeit an, sofern keine sedimentologischen Komplikationen vorliegen. Nach Ammoniten sind die von KRYSTYN vorgenommenen Einstufungen in jeweils eine Zone völlig undenkbar.

Die "Bank" B 3 läßt sich nach dem reichen Vorkommen von Misikella hemsteini in die obersevatische Cochloceras suessi-Zone (sensu KOZUR 1973 b) einstufen. Nicht in diese Einstufung paßt ein Exemplar von Metapolygnathus zapfei, der im Mittelnor und unteren Obenor auftritt und seine Hauptverbreitung in der Himavatites columbianus-Zone hat. Offensichtlich wurde dieses Exemplar durch Subsolution aus den Spaltenwänden herausgelöst. KRYSTYN gibt aus der "Bank" B 3 keine Ammoniten an. Bei der Anlösung der Proben mit Essigsäure treten jedoch einzelne kleinwüchsige Ammoniten hervor, die sich jedoch nicht bestimmen ließen. Die Holothurien-Assoziation mit Theelia petasiformis, Acanthocaudina exlinae, Eocaudina acanthocaudinoides, Fissobractites subsymmetricus und Punctatites triangularis ist für das obere Sevat ebenfalls sehr bezeichnend so daß an der Einstufung der Spaltenfüllung in das oberste Sevat wegen dem einen Exemplar von M. zapfei nicht gezweifelt zu werden braucht. KRYSTYN stufte die "Bank" B 3 wie so oft ohne Beweis in das Untenor ein.

Die Bank B 4 enthält die Ammonitengattungen Griesbachites (macrolobatus-Zone bis Untenor), Cladiscites (Karn - Rhät und Hypocladiscites (Karn)). Der einzige Bereich, in dem diese drei Gattungen nach TOZER (1971) gemeinsam vorkommen können, ist die macrolobatus-Zone. Trotzdem stuft KRYSTYN (1973) diese Bank in ihrer Gesamtheit in die kerri-Zone ein, wofür es nach Ammoniten keinen Anhaltspunkt gibt. Offensichtlich stufte KRYSTYN auch diese Bank nach der einzigen Conodon-

tenprobe ein, die ihm aus dieser Bank vorlag. Diese Probe ist nach den Angaben KRYSTYNs über die zahlenmäßige Verteilung der Arten aber eher in die dawsoni-Zone einzustufen, da trotz der hohen Zahl von Metapolygnathus-Arten kein einziges Exemplar von M. nodosus auftritt. Die von mir untersuchte Conodontenprobe führt massenhaft M. spatulatus und vereinzelt M. abneptis (Verhältnis etwa 10:1). Außerdem wurde ein primitives Exemplar von M. zapfei nachgewiesen. Diese Art setzt zwar erstmalig in der magnus-Zone ein, in Anbetracht dessen, daß nur ein Exemplar vorliegt, kann jedoch auch die dawsoni-Zone nicht ausgeschlossen werden. Auf der Basis der bei KRYSTYN angegebenen Ammoniten und der beiden ausgewerteten Conodontenproben ergibt sich für die Bank B 4 eine minimale stratigraphische Reichweite von der macrolobatus-Zone bis zur dawsoni-Zone (? magnus-Zone).

Die Bank B 16 stuft KRYSTYN ebenfalls in die kerri-Zone ein. Auch hier wäre eine Einstufung nach Ammoniten völlig unerklärlich, da die Fauna Leitformen von drei verschiedenen Ammonitenzonen TOZERs enthält. Es treten u. a. die Gattungen Tropiceltites (kerri-Zone), Stenarcestes (Nor), Dimorphites (kerri-Zone), Thisbites (macrolobatus-Zone), Hypocladiscites (Karn) und Anatomites (welleri-Zone) auf. Drei Gattungen, die nach TOZER (1971) nur im Nor auftreten, stehen drei Gattungen gegenüber, die nur im Karn vorkommen. Die mir vorliegende Conodontenprobe aus der Bank B 16 lieferte M. spatulatus und ganz vereinzelt M. abneptis abneptis. Auf Grund der relativ geringen Conodontenzahl kann man nur eine Einstufung in dawsoni- oder kerri-Zone vornehmen, wobei nach dem vorliegenden Material eine Einstufung in die dawsoni-Zone wahrscheinlicher wäre. Diese Einstufung würde der Einstufung nach den bisher bekannt gewordenen Ammoniten-Gattungen widersprechen, die eine stratigraphische Reichweite der Bank B 16 von der welleri-Zone bis zur kerri-Zone anzeigen. Nach den Angaben bei KRYSTYN ist die Ammoniten-Fauna aus der Bank B 16 bisher nur unvollständig bekannt. Es ist daher interessant, ob in Zukunft auch noch Malayites und andere Leitformen der dawsoni-Zone aus der Bank B 16 nachgewiesen werden können.

Die Bank B 15 stuft KRYSTYN in seinen Anatropites-Bereich ein, den er mit der macrolobatus-Zone korrelierte. Bei dieser offensichtlich ausschließlich auf zwei Conodonten-Punktproben beruhenden Korrelierung kamen wohl selbst KRYSTYN einige Zweifel, wie aus seinen diesbezüglichen Angaben hervorgeht. Nichtsdestoweniger stuft er seinen Anatropites-Bereich in das oberste Tuval (Tuval 3) ein und ließ an der zeitlichen Übereinstimmung zwischen dem Tuval 3 und der Klamathites macrolobatus-Zone keine Zweifel aufkommen, wie das aus seiner Korrelationstabelle klar hervorgeht. In der Bank B 15 sind folgende stratigraphisch wichtige Ammonitengattungen vertreten: Tornquistites (dilleri-Zone), Discotropites (dilleri- und welleri-Zone), Anatomites, Hoplotropites (welleri-Zone), Hypocladiscites (Karn), ? Anatropites (macrolobatus-Zone), ? Mar-

garitropites (welleri- und macrolobatus--Zone), Thisbites (macrolobatus--Zone), Gonionotites (macrolobatus- bis bicrenatus--Zone), Anasirenites (Tuval), Malayites (dawsoni--Zone), Hannaoceras (Oberladin bis Karn), Hypocladiscites (Karn), Eupinacoceras (Nor). Zwei auf die macrolobatus--Zone beschränkte Gattungen (eine davon nur unsicher bestimmt) stehen 6 Gattungen gegenüber, die in der macrolobatus--Zone und auch in dem von KRYSTYN als sicher hingestellten Obertuval überhaupt nicht vorkommen. Wenn KRYSTYN das Vorkommen von Hannaoceras, Discotropites und Tornquistites auch daran hinderte, eine völlige Gleichsetzung mit der macrolobatus--Zone zu wagen, so hinderte ihn das Vorkommen der für das obere Unternor leitenden Ammonitengattung Malayites nicht daran, eine Korrelierung seines Anatropites-Bereichs mit dem Obertuval vorzunehmen. Wenn diese Mischung verschieden alter Ammonitengattungen das obere Tuval repräsentieren würde, dann wäre die gesamte Standardgliederung TOZERS für den Bereich von der dilleri--Zone (basales Tuval) bis zur dawsoni--Zone (oberes Unternor) hinfällig und man fragt sich, wieso KRYSTYN dann diese Standardgliederung überhaupt übernimmt. Glücklicherweise läßt sich aber auch mit Conodonten ein eindeutig norischer Anteil in den Faunen des Anatropites-Bereichs nachweisen. Die beiden Conodontenproben KRYSTYNs stammen dagegen nach den auftretenden Faunen bezeichnenderweise wiederum genau aus dem stratigraphischen Bereich, der er stets nach Ammoniten zu erkennen vorgibt, wobei ihm allerdings noch der Fehler unterläuft, daß er die Fauna mit "Epigondolella" nodosa und G. polygnathiformis für eindeutig obertuvalisch hält, während diese Fauna beim Fehlen von M. abneptis echinatus jedoch in die obere welleri--Zone einzustufen ist (Probe 71/49). Da KRYSTYN die Leitform der welleri--Zone, M. communisti, teils zu G. polygnathiformis stellt (und zwar die hochentwickelten Formen, die sich an den Holotypus anschließen und Übergangsformen zu M. nodosus sind) und teils M. nodosus zuordnet (überraschenderweise die primitiven Formen, die deutliche Übergänge zu G. polygnathiformis zeigen), kann man mit den Angaben KRYSTYNs hinsichtlich des Vorkommens von M. nodosus und G. polygnathiformis nicht allzuviel anfangen, so daß für die Probe 71/49 auch die basale macrolobatus--Zone nicht auszuschließen ist. Die Probe 71/50 gehört zur macrolobatus--Zone.

Die von KRYSTYN auf der Bank B 5 angegebenen Ammoniten lassen eine eindeutige Korrelation mit der welleri--Zone zu. Eine mir aus dieser Bank vorliegende Probe zeigt die untere welleri--Zone an. M. communisti ist verhältnismäßig selten und es finden sich noch keine primitiven Vertreter von M. nodosus. G. polygnathiformis ist sehr häufig. Auch die Roveacriniden zeigen eine Einstufung in die welleri--Zone an, da Osteocrinus acanthicus, der nach den Angaben bei MOSTLER (1972) auf die welleri--Zone beschränkt ist (MOSTLER gibt die subbullatus--Zone an) massenhaft auftritt. Auch Osteocrinus sulcatus ist häufig anzutreffen.

Auch in anderen Lokalitäten unterliefen KRYSTYN auf Grund ungenügender

feldgeologischer Daten ähnliche Fehldeutungen der geologischen Situation, welche wohl den größten Teil der Abweichungen der von TOZER und KRYS-  
STYN festgestellten Reichweiten der Ammoniten bedingen. Ob darüber hi-  
naus auch noch wirkliche Abweichungen in den Reichweiten bestimmter Am-  
monitengattungen in Nordamerika und Europa auftreten (durchaus möglich!),  
wird sich erst nach dem Vorliegen von exakten Arbeiten zur Ammoniten-  
und Conodontenchronologie der Hallstätter Obertrias klären lassen.

Im folgenden sollen nun einige wirkliche Korrelationsprobleme der Ober-  
trias diskutiert werden, die sich bei den ersten Korrelationsversuchen  
zunächst oftmals nicht erkennen ließen. Während in der Unter- und Mittel-  
trias einige Umstufungen von Ammonitenzonen der bei TOZER (1967) und  
SILBERLING & TOZER (1968) aufgestellten Standardzonen innerhalb der  
Stufen- und Unterstufengliederung der Trias vorgenommen werden mußten  
(VAVILOV & LOZOVSKIJ 1970, ASSERETO 1971, KOZUR 1972 b, 1973 a,  
ZACHAROV, in Druck), brachte der nochmalige Nachweis der nordameri-  
kanischen Standardzonen in der europäischen Obertrias durch KOZUR  
(1972 a, b), KRYSSTYN & SCHÖLLNBERGER (1972), KRYSSTYN (1973) ge-  
genüber den Ausführungen bei TOZER (1965, 1967, 1971) und SILBER-  
LING & TOZER (1968) keine neuen Erkenntnisse hinsichtlich der Standard-  
gliederung der Obertrias. Erste beträchtliche Modifikationen und Umstu-  
fungen wurden durch KOZUR (1973 a, b) für den Bereich oberes Alaun bis  
Rhät vorgelegt. Bei der Korrelierung der obertriassischen Ammonitenzo-  
nen innerhalb der Stufen- und Unterstufengliederung treten einige Proble-  
me auf, die nachfolgend diskutiert werden sollen.

Bei KOZUR (1972 a, b), KRYSSTYN (1973) und KRYSSTYN & SCHÖLLN-  
BERGER (1972) wurde die Trachyceras aon-Zone von Europa und die Trachyceras obesum-Zone von Nordamerika gleichgesetzt. Bei dieser Korre-  
lierung stößt man jedoch auf eine Reihe von Widersprüchen hinsichtlich  
der Reichweite bestimmter Ammoniten und Conodonten. Lobites und selbst  
Lobites cf. ellipticus kommt in Nordamerika nach TOZER (1967) nur bis  
zur oberladinischen Frankites sutherlandi-Zone vor und fehlt im Cordevol  
der nordamerikanischen Fassung. In der Hallstätter Trias kommt Lobites  
in der Linse mit Lobites ellipticus vor, die ursprünglich ins obere Jul,  
nach KOZUR (1972 b) in den Longobard/Cordevol-Grenzbereich gestellt  
wurde. Die ellipticus-Fauna ist eine kondensierte Fauna, die neben einem  
vorherrschend cordevolischen Anteil auch julische Ammoniten führt.  
KRYSSTYN & SCHÖLLNBERGER (1972) stuften die ellipticus-Fauna eben-  
falls ins Cordevol ein. Wegen der starken Kondensation sind die Unter-  
schiede in der oberen Reichweite von Lobites zwischen Nordamerika und  
der Hallstätter Obertrias für sich allein betrachtet wenig bedeutsam. Lo-  
bites ellipticus kommt jedoch auch indem nicht bzw. nur unbedeutend kōn-  
densierten Füreder Kalk des Balatonhochlandes (Ungarn) vor, und zwar  
auch in seinem sicher untercordevolischen Anteil (nach Conodonten most-  
leri-A.-Z. sensu KOZUR & MOSTLER 1972). Nun könnte man dies so be-

werten, daß die Gattung Lobites in Europa höher hinaufreicht als in Nordamerika, wobei sich dann keine Änderung der Korrelation von aon- und obesum-Zone ergäbe. Es könnte allerdings auch so sein, daß die Gattung Trachyceras in Europa und Nordamerika nicht gleichzeitig einsetzt und damit ihren universellen Leitwert für die Definition der Karnbasis einbüßen würde. Leider sprachen einige Befunde für diese wenig erfreuliche Möglichkeit. Wie KOZUR & MOSTLER (1971 a, b, 1972) und KOZUR (1972) nachgewiesen, reicht M. mungoensis in der dinarischen und austroalpinen Faunenprovinz Europas bis zum (unteren) Cordevol, wo sie zusammen mit M. mostleri, M. diebeli und G. polygnathiformis vorkommt (mostleri-A. -Z. sensu KOZUR & MOSTLER 1972). Dieser Bereich läßt sich eindeutig mit der murcianus A. -Z. sensu KOZUR (1972 a) der westmediterranen Faunenprovinz (sensu KOZUR & MOSTLER 1972) korrelieren, die ebenfalls stets zum Unterkarn gestellt wurde und in Israel nach Ammoniten sowie in der Betischen Zone (Spanien) nach Ostracoden und Dasycladaceen (Clypeina besici) ins (untere) Karn eingestuft werden kann. In der hochmarinen Fazies reicht M. mungoensis etwa so hoch hinauf wie Pseudofurnishius murcianus. Aus Pseudofurnishius murcianus entwickelt sich Mosherella newpassensis (vgl. KOZUR 1972 a). In Nevada setzt Mosherella newpassensis wenig oberhalb des Aussetzens von Metapolygnathus mungoensis ein. So gesehen besteht perfekte Übereinstimmung in der Reichweite von M. mungoensis in Europa, Nordamerika und Asien sowie in der westmediterranen Faunenprovinz. Mosherella newpassensis setzt jedoch in Nevada etwa an der dortigen Karnbasis ein. Das aber bedeutet, daß die Karnbasis von Nordamerika in höheren Teilen des Cordevol von Europa zu liegen käme. Da Mosherella newpassensis in eine phylomorphogenetische Reihe eingebunden ist und nicht vor Pseudofurnishius murcianus erscheinen kann, scheidet hier die Vermutung, daß Metapolygnathus mungoensis in Eurasien und Nordafrika höher hinaufreichen könnte als in Nordamerika, aus. Die Konsequenz davon ist, daß zu mindest große Teile der von TOZER zum oberen Longobard gestellten Frankites sutherlandi-Zone zum unteren Cordevol Europas und Asiens (untere Trachyceras aon-Zone) gehören würde. Vergleicht man nach einer solchen Einstufung die obere Reichweite von Lobites ellipticus in Europa und Nordamerika, so wird man überrascht feststellen, daß sie in beiden Fällen gleich ist (unteres Cordevol). Ein weiterer Hinweis für diese Korrelierung ist die Tatsache, daß die Frankites sutherlandi-Zone oberhalb des Vorkommens von Daonella lommeli liegt. Diese Parallelisierung hat natürlich weitreichende Konsequenzen für die Festlegung der Ladin/Karn-Grenze, wobei z. Z. allerdings noch nicht klar ist, ob die gesamte Frankites sutherlandi-Zone oder nur ein Teil derselben zum Cordevol gehört. Hier stehen noch weitreichende Untersuchungen aus, die unbedingt alle auftretenden Faunenelemente berücksichtigen müssen, da man sonst unterschiedliche Reichweiten innerhalb einer Faunengruppe (z. B. der Ammoniten) nicht nachweisen kann. In der nordamerikanischen Fassung wäre es natürlich wenig sinnvoll, das Cordevol und Jul zu trennen, doch muß man sich bei der Klärung der hier



aufgezeigten Probleme unbedingt an die Priorität der Cordevolbasis halten.

Sehr problematisch ist auch noch die gegenseitige Stellung der Trachyceras aon-, Trachyceras aonoides- und Sirenites nanseni- Zone. Untersucht man Proben aus der aonoides- Zone des Feuerkogels, so kann man mit Conodonten nachweisen, daß es sich um stark kondensierte Sedimente handelt, die wohl das ganze Jul oder zumindest einen großen Teil desselben, aber anscheinend auch noch das höhere Cordevol umfassen. Der Nachweis des oberen Cordevol ist in der austroalpinen Faunenprovinz sehr schwierig, weil hier keine Metapolygnathus-Arten mehr vorkommen, die ja in der austroalpinen Provinz selbst im unteren Cordevol recht selten sind. Eventuell ließen sich hier einige Fragen mit Hilfe von Roveacriniden klären, die gegenwärtig von H. MOSTLER, Innsbruck, eingehend bearbeitet werden. Die aonoides-Fauna enthält einige Elemente, die in Nordamerika erst in der Sirenites nanseni-Zone auftreten, vor allem die Gattung Sirenites selbst. Andererseits kommt die in der aonoides-Zone noch häufige Gattung Trachyceras in der nanseni-Zone nicht mehr vor. Aus diesem Grunde platzierten KRYSTYN (1973) und KRYSTYN & SCHÖLLNBERGER (1972) die aonoides-Zone als Unterjul zwischen die aon- und nanseni-Zone und konnten daher folgerichtig in Europa keine Äquivalente der nanseni-Zone nachweisen. Wie oben dargelegt, repräsentiert die aonoides-Fauna nicht nur das Intervall, wo Trachyceras und Sirenites gemeinsam vorkommen (zwischen der obesum- und nanseni-Zone, wie KRYSTYN glaubt), sondern umfaßt auch Äquivalente der oberen aon-Zone und der nanseni-Zone.

Die Jul/Tuval-Grenze wird nach Ammoniten offenbar weltweit einheitlich definiert. Mit der Basis des Tuval endet der starke Provinzialismus in den Conodontenfaunen und alle wesentlichen Leitformen sind von diesem Zeitpunkt an in der tethyalen Trias weltweit verbreitet. Nach Conodonten lassen sich die Tropites dilleri- und die Tropites welleri-Zone weltweit erkennen. In der Tropites dilleri-Zone wurden bisher noch keine Metapolygnathus-Arten nachgewiesen. Als einzige Plattformconodonten kommen massenhaft G. polygnathiformis, G. navicula sowie untergeordnet G. tadpole vor. In der Tropites welleri-Zone finden sich neben diesen Arten unter den Plattformconodonten sehr häufig M. communisti, seltener M. angustus. Im oberen Teil der welleri-Zone sind primitive Vertreter von M. nodosus weit verbreitet. Dagegen fehlt noch M. abneptis echinatus. KRYSTYN (1973) zählt die Leitform der welleri-Zone, M. communisti, teils zu M. nodosus (z. B. das sehr primitive, bei KOZUR 1972 a, Taf. 3, Fig. 9 abgebildete Exemplar), teils zu G. polygnathiformis (z. B. den Holotypus dieser Art, eine Übergangsform zu M. nodosus). Aus diesem Grunde ist er auch nicht in der Lage, nach Conodonten die dilleri- und welleri-Zone zu trennen und er stellte auf Grund der Fehleinstufung des bei KOZUR (1972 a) abgebildeten primitiven Exemplars von M. communisti sogar die untere welleri-Zone von Silická Brezová (Slowakischer Karst) in seinen Anatropites-Bereich (Tuval 3). Auch in den von KRYSTYN in die subbulatus-Zone

eingestuften Faunen der Hallstätter Obertrias ist M. communisti häufig und in höheren Bereichen dieser Fauna kommt auch M. nodosus (primitive Formen) vor, obwohl KRYSTYN andererseits die Basis seines Anatropites-Bereichs mit dem Einsetzen von M. nodosus definiert, so daß schon rein nach der Definition im Anatropites-Bereich auch die obere welleri-Zone enthalten sein muß, was ja auch aus der Ammonitenfauna des Anatropites-Bereichs eindeutig hervorgeht. Von G. polygnathiformis unterscheidet sich M. communisti durch die feine Zähnelung oder Beknotung auf dem in der Seitenansicht stark abfallenden Teil der Plattform, der bei G. polygnathiformis glatt ist. Außerdem ist bei einigen Exemplaren von M. nodosus die Basalgrube weit nach vorn verlagert. Von M. nodosus unterscheidet sich M. communisti dadurch, daß die Zähnelung der Plattform nur auf dem stark abfallenden vorderen Teil bis zur Umbiegungsstelle in den nicht reduzierten Teil der Plattform auftritt. Außerdem sind die Zähnchen oder Knötchen winzig klein und scheinen gleichsam der Plattform aufgesetzt zu sein, ohne daß die Plattform selbst zerteilt ist, wie bei M. nodosus. M. communisti vermittelt zwischen G. polygnathiformis und M. nodosus und ist in stratigraphischer Aufeinanderfolge mit beiden Arten durch Übergangsformen verbunden. Dabei ist die Abgrenzung gegenüber G. polygnathiformis leicht, wenn man alle (bisher meist zu G. polygnathiformis gestellten) Formen mit winzigen Zähnchen oder Knötchen auf dem vorderen Teil der Plattform zu M. communisti stellt. Die Abgrenzung gegen primitive Formen von M. nodosus ist wesentlich schwieriger, doch hat eine Verwechslung von hochentwickelten M. communisti mit primitiven M. nodosus keine stratigraphisch schwerwiegenden Folgen, da solche Formen jeweils auf die obere welleri-Zone beschränkt sind. KRYSTYN (1973) korreliert die subbullatus-Zone mit der welleri-Zone und kann dilleri-Zone in der Hallstätter Obertrias nicht nachweisen. Aus der subbullatus-Zone der Hallstätter Obertrias liegen mir aus Sammlungsmaterial zahlreiche Proben vor, die meist eine Einstufung in die welleri-Zone erlauben. In einigen Fällen treten jedoch auch Faunen der dilleri-Zone auf, wobei natürlich bei Sammlungsmaterial nicht klar ist, ob diese Proben wirklich aus der subbullatus-Fauna stammen oder aus Gesteinen in unmittelbarer Nachbarschaft der subbullatus-Fauna. Die 6 vorliegenden Proben aus der subbullatus-Fauna, die mir von Kollegen zur Verfügung gestellt wurden, lassen durchwegs eine Einstufung in die welleri-Zone zu, wobei in einigen Fällen auch die basale welleri-Zone vertreten ist.

Die Klamathites macrolobatus-Zone ist durch die Gattungen Thisbites und Anatropites in der Hallstätter Obertrias eindeutig belegt. Interessant ist, daß schon MOJSISOVICS die Eigenständigkeit der macrolobatus-Zone in groben Zügen erkannte und die "Linse" mit Thisbites agricolae ausschied, die er ins oberste Karn stellte. Dies zeigt einmal mehr die Genialität von MOJSISOVICS, der seiner Zeit weit voraus war, vielleicht zu weit, was zu zahlreichen Anfeindungen und Unterdrückungen richtiger Erkenntnisse führte (z. B. Negierung der Eigenständigkeit der binodosus-Zone sensu

MOJSISOVICS, die erst durch ASSERETO 1971 wieder eindeutig bewiesen wurde, oder die auch heute noch von vielen Autoren nicht akzeptierte Obergrenze des Anis mit der Obergrenze der trinodosus-Zone, wie es bei MOJSISOVICS; WAAGEN & DIENER 1895 definiert wurde). Was vom Anatropites-Bereich KRYSTYNs zu halten ist, wurde schon oben ausgeführt. Da seine Basis mit dem Einsetzen von M. nodosus definiert wurde, überschneidet er sich schon nach der Definition bei KRYSTYN mit der oberen welleri-Zone, ganz zu schweigen davon, daß durch die Verkennung der geologischen Situation in der "Typuslokalität" des Tuval auch noch ältere und wesentlich jüngere Schichten in den Anatropites-Bereich eingeschlossen wurden.

Die weltweite Korrelation der Mojsisovicsites kerri- und der Malayites dawsoni-Zone bereitet keine Schwierigkeiten. Das Erkennen der kerri-Zone wird durch das Vorkommen von Halobia styriaca erleichtert.

Auch die Juvavites magnus-Zone ist an der auf diese Zone beschränkten Gattung Juvavites im tethyalen Bereich weltweit zu erkennen. TOZER stellt die Juvavites magnus-Zone zum basalen Mittelnor; KOZUR (1972) schließt sich dieser Meinung an, während KRYSTYN (1973) sie zum Unternor stellt. Dies beruht offensichtlich darauf, daß KRYSTYN die Juvavites magnus-Zone und die Discophyllites patens-Fauna für etwa gleichaltrig ansieht. Er zieht dabei die Benennung Juvavites magnus-Zone vor, da Discophyllites patens auch in der dawsoni-Zone (= paulcke-Zone sensu KRYSTYN) vorkommt. Nach TOZER reicht die Gattung Discophyllites nur bis zum Unternor (sensu TOZER, also nur bis zur dawsoni-Zone). Das Vorkommen von Discophyllites patens in der dawsoni-Zone ist also nicht ungewöhnlich. Das gemeinsame Vorkommen von Discophyllites patens mit Juvaviten im patens-Lager, das KRYSTYN aufzeigt, spricht dafür, daß das patens-Lager entweder ein Kondensationshorizont ist oder etwas ungleichaltrige Schichten zusammen aufgesammelt wurden. Da ich keine horizontiert aufgesammelten Proben aus dem patens-Lager besitze, kann ich dazu keine Angaben machen. Allerdings habe ich Juvavites aufgelöst, die aus dem bicrenatus-Lager sensu MOJSISOVICS stammen. Diese enthalten eine Fauna des Mittelnors, die völlig identisch mit derjenigen der Juvavites magnus-Zone ist (erstes Vorkommen von M. zapfei). Auch KRYSTYN (1973) hebt hervor, daß die Juvaviten der bicrenatus-Zone sensu MOJSISOVICS aus der Juvavites magnus-Zone stammen, die er allerdings mit dem patens-Lager korreliert und daher der diesbezüglichen Priorität entsprechend zum Unternor stellt. Die Priorität ist hier jedoch doppeldeutig. Man kann die magnus-Zone genauso gut auch zum Mittelnor stellen, weil die Juvaviten im bicrenatus-Horizont sensu MOJSISOVICS mit enthalten sind, der stets zum Mittelnor gestellt wird. Für diese Einstufung sprechen außerdem faunistische Befunde (Conodonten, Ammoniten), sowie die Tatsache, daß es nicht bewiesen ist, ob Discophyllites patens und die Juvaviten wirklich gleichaltrig sind.

Die Untergrenze der Cyrtopleurites bicrenatus-Zone in der bei KRYSTYN (1973) eingegangenen Fassung und die Untergrenze der Drepanites rutherfordi-Zone dürften identisch sein. Bei der Obergrenze beider Zonen gibt es jedoch gewisse Diskrepanzen. Der untere Teil der Himavatites columbianus-Zone, wo die Indexart Himavatites columbianus noch fehlt, ist in der Hallstätter Trias offenbar noch mit in der Cyrtopleurites bicrenatus-Zone sensu KRYSTYN enthalten (vgl. KOZUR 1973 a). Mit dem Einsetzen der Indexart Himavatites columbianus beginnt eine typisch sevatische Fauna, und zwar sowohl bei den Ammoniten (Halorites u. a. Gattungen, vgl. KOZUR 1973 a) als auch bei den Lamellibranchiaten (Einsetzen von Monotis) und den Mikrofossilien (z. B. das Einsetzen von M. bidentatus, Theelia stellifera, Fissobractites subsymmetricus). Nach KOZUR (1973 a) sollte daher die Himavatites columbianus-Zone s. str. unbedingt zum Sevat gestellt werden. Dies entspricht auch der Priorität, da sich die Himavatites columbianus-Zone mit der Argosirenites argonautae-Zone korrelieren läßt, die laut Priorität zum Sevat gehört (wenn sie auch ursprünglich irrtümlicherweise oberhalb der metternichi-Zone plazierte wurde. Da TOZER (1971) die Argosirenites argonautae-Zone mit der Himavatites columbianus Zone korreliert, stufte KRYSTYN (1973) die Argosirenites argonautae-Zone in das Mittelnor ein, obwohl dies sowohl der Priorität als auch den faunistischen Befunden widerspricht (aus der Typuslokalität der argonautae-Zone liegen sowohl Monotis als auch M. bidentatus und sevatische Holothurien-Faunen vor).

In den letzten Jahren wurde die von TOZER aufgestellte Rhabdoceras suessi-Zone von allen europäischen Geologen mit einer Ausnahme kritiklos übernommen und von einigen (URLICHS 1972, KRYSTYN 1973) daraufhin sogar der größte Teil der bisher als rhätisch angesehenen Kössener Schichten zum Nor gestellt. Lediglich KOZUR äußerte von Anfang an Zweifel an der Eignung von Rhabdoceras suessi als Leitfossil (zu große stratigraphische Reichweite) und übernahm die Rhabdoceras suessi-Zone nur mit Vorbehalt bis zur Klärung einiger stratigraphischer Fragen als provisorische, sevatische Zone, aber schon nicht mehr als Standardzone (KOZUR 1973 a). Die Rhabdoceras suessi-Zone umfaßt als einzige Ammonitenzone 4 Conodontenzonen, während sonst eine Ammonitenzone maximal eine Conodontenzone umfaßt. Auch alle anderen Fossilien der Rhabdoceras suessi-Zone zeigen die große stratigraphische Reichweite von Rh. suessi sehr deutlich. So umfaßt die Rhabdoceras suessi-Zone 2-3 Monotis-Zonen, 5 Holothurien-Assoziationen, sowie mehrere Ostracoden-Zonen. KOZUR (1973 b) löste die Rhabdoceras suessi-Zone in zwei sevatische (Sagenites giebeli- und Cochloceras suessi-Zone) und eine unterrhätische (Choristoceras haueri-Zone) Ammonitenzonen auf. Dabei spielt es keine Rolle, daß die Sagenites giebeli-Zone von MOJSISOVICS in das Unternor eingestuft wurde (Spaltenfüllung). Die faunistische Abfolge der Sagenites giebeli-, Cochloceras suessi- und Choristoceras haueri-Zone läßt sich weltweit erkennen, so daß die aus der kritiklosen Übernahme der Rhabdoceras suessi-

si-Zone, deren oberer Umfang größer als derjenige der metternichi-Zone (ohne Ch. haueri-Subzone) ist, resultierenden Korrelationsprobleme durch die Auflösung dieser Zone beseitigt werden könnte.

### Literaturverzeichnis

- ASSERETO, R.: Die binodosus-Zone. Ein Jahrhundert wissenschaftlicher Gegensätze. - Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. I, 178, S. 1-27, 5 Abb., Wien 1971
- DIETZ, R. S. & J. C. HOLDEN: Reconstruction of pangaea: Breakup and dispersion of continents, Permian to Present. - J. Geophys. Res., 75, S. 4739-4756, (1970)
- DIETZ, R. S. & J. C. HOLDEN: Pre-Mesozoic oceanic crust in the eastern Indian Ocean (Wharton Basin) ? - Nature, 229, S. 309-312, London 1971
- KOZUR, H.: Die Conodontengattung Metapolygnathus HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2, (11), S. 1-37, 1 Tab., 8 Taf., Innsbruck 1972 a
- KOZUR, H.: Vorläufige Mitteilung zur Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias sowie einige Bemerkungen zur Stufen- und Unterstufengliederung der Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 361-412, 1 Tab., Innsbruck 1972 b
- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3 (1), S. 1-30, 1 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Innsbruck 1973 a
- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie von Perm und Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3, S. 1-25, Innsbruck 1973 b
- KOZUR, H. & R. MOCK: Neue Conodonten aus der Trias der Slowakei und ihre stratigraphische Bedeutung. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2 (4), S. 1-20, Innsbruck 1972
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Probleme der Conodontenforschung in der Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1 (4), S. 1-22, 3 Taf., Innsbruck 1971 a
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Holothurien-Sklerite und Conodonten aus der Mittel- und Obertrias von Köveskal (Balatonhochland, Ungarn). - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1 (10), S. 1-36, Innsbruck 1971 b
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Die Bedeutung der Conodonten für stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 777-810, 2 Tab., 4 Taf., Innsbruck 1972
- KRYSTYN, L.: Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). - Verh. Geol. B. A., Jg. 1973 (1), S. 113-153, 7 Abb., 5 Taf., Wien 1973
- KRYSTYN, L. & W. SCHLAGER: Der Stratotyp des Tuval. - Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., 54 (2), S. 591-606, 5 Abb., Budapest 1971
- KRYSTYN, L. & W. SCHÖLLNBERGER: Die Hallstätter Trias des Salz-

- kammergutes. - Exkursionsführer Tagung Paläont. Ges. Graz, S. 61-106, 7 Abb., 1 Tab., Graz 1972
- MOJSISOVICS, E. V.: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. - Abh. geol. R.A., 6 (2), 835 S., 130 Taf., Wien 1893
- MOJSISOVICS, E. V.: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. - Abh. geol. R.A., 6, S. 175-356, 23 Taf., Wien 1902
- MOSHER, L. C.: Triassic conodonts from western North America and Europe and their correlation. - J. Paleont., 42, S. 895-946, 14 Abb. 6 Taf., Menasha 1968
- MOSHER, L. C.: New conodont species as Triassic guide fossils. - J. Paleont. 44 (4), S. 737-742, 1 Abb., 1 Taf., Menasha 1970
- MOSTLER, H.: Die stratigraphische Bedeutung von Crinoiden-, Echiniden- und Ophiuren-Skelett-Elementen in triassischen Karbonatgesteinen. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 711-728, 3 Abb. 3 Taf., Innsbruck 1972
- SILBERLING, N. J. & E. T. TOZER: Biostratigraphic classification of the marine Triassic in North America. - Geol. soc. Amer., spec. pap., 110, S. 1-63, 1 Abb., 1 Taf., Boulder, Colorado 1968
- SWEET, W. C. u. a.: Conodont biostratigraphy of the Triassic. In: Symposium on conodont biostratigraphy. - Geol. soc. Amer., Mem., 127, S. 441-465, (1971)
- TOZER, E. T.: Upper Triassic ammonoid zones of the Peace River Foothills, British Columbia, and their bearing on the classification of the Norian stage. - Can. J. Earth Sci., 2, S. 216-226, 1 Abb., Ottawa 1965
- TOZER, E. T.: A standard for Triassic time. - Geol. surv. Canada, Bull., 146, S. 1-103, 23 Abb., 10 Taf., Ottawa 1967
- TOZER, E. T.: Triassic time and ammonoids: problems and proposals. - Canadian J. earth sci., 8 (8), S. 989-1031, 1 Abb., 2 Tab., Ottawa 1971
- Van den BOOGAARD, M.: Post-Carboniferous conodonts from south-eastern Spain. - K. Neder. Akad. Wetensch., Proc. ser. B, 67, S. 671-678, (1966)
- VAVILOV, M. N. & V. R. LOZOVSKIJ: K voprosu o jarusnom rasčlenenii nižnego Triasa. - Izv. AN SSSR, ser. geol. Jg. 1970 (9), S. 93-99, 2 Tab., Moskva 1970

## Bemerkungen zur Tabelle 1

KRYSTYN (1973) parallelisierte seine aon-Zone mit der obesum-Zone und plazierte die aonoides-Zone in das untere Jul (zwischen die obesum- und nanseni-Zone). Nach Conodonten ergibt sich mit Vorbehalt die in der Tab. aufgeführte Korrelierung. Die Korrelierungen der Zonen in dem bei KRYSTYN verwendeten Umfang ergeben sich aus den aufgeführten Ammoniten aus jeweils "einer" Zone, sowie aus Untersuchungen von Conodontenproben in den Profilen, auf denen die Arbeit KRYSTYNs basiert.

Misikella posthernsteini wird in einer im Druck befindlichen Arbeit von KOZUR & MOCK beschrieben. Sie unterscheidet sich von Misikella hernsteini durch die nur 2-3 Zähne, vor allem aber durch die hinten V-förmig eingesenkte Basalgrube. Diese V-förmige Einsenkung kann sich auch in den hintersten Zahn hineinziehen. Die stratigraphische Reichweite von M. posthernsteini ist oberstes Sevat bis Unterrhät, ? Oberrhät. Die Untergrenze der posthernsteini A. - Z. wird mit dem Aussetzen von M. hernsteini der Vorläuferform von M. posthernsteini, definiert.

Tabelle 1: Vergleich der Ammonitenzonierung nach TOZER (1965, 1967, 1971), KRYSTYN (1973) und KOZUR (1972 a, b) mit der Conodontenchronologie der europäischen Obertrias (ohne westmediterrane Faunaprovinz) nach KOZUR & MOSTLER (1971 a, b, 1972), KOZUR & MOCK (1972 und in Druck) und KOZUR (1972 a, b, 1973)

Stufen und Unterstufen nach TOZER		Standardzonen nach TOZER	Orthochronologie der Hallstätter Obertrias nach KRYSTYN	Standardzonen nach KOZUR	Conodontenstandardzonen Europas	Stufen- und Unterstufen n. KOZUR	
Rhät	Rhät	Choristoceras marshi	Choristoceras marshi	Choristoceras marshi		Oberrhät	Rhät
Nor	Obernor	Rhabdoceras suessi	Rhabdoceras suessi	Choristoceras haueri	Misikella posthernsteini A. - Z.	Unterrhät	Nor
				Rhabdoceras suessi	Misikella hernsteini A. - Z.	Sevat	
	Mittelnor	Himavatites columbianus s.l.	Haloritenhorizont	Haloritenhorizont	Parvigondolella andrusovi A. Z.		
		Drepanites rutherfordi	Cyrtopleurites bicrenatus	Cyrtopleurites bicrenatus	Metapolygnathus bidentatus Z.		
		Juvavites magnus	Juvavites magnus	Juvavites magnus	Metapolygnathus spatulatus A. Z.		
	Unternor	Malayites dawsoni	Malayites paulckeii	Malayites dawsoni	Malayites dawsoni	Unternor	
		Mojsisovicsites kerri	M. kerri	Mojsisovicsites kerri	Metapolygnathus nodosus Z.		
	Karn	Oberkarn	Klamathites macrolobatus	Klamathites macrolobatus	Klamathites macrolobatus	Tuval	
			Tropites welleri	Tr. subbullatus	Tropites welleri		
		Tropites dilleri	?	Tropites dilleri	Gondolella polygnathiformis A. Z.	Karn	
Sirenites nanseni		?	Sirenites nanseni	Gladigondolella tethydis A. - Z.			
Unterkarn	?	Trachyceras aonoides	Trachyceras aonoides	Trachyceras aon	Cordevol		
	Trachyceras obesum	Trachyceras aon	Trachyceras aon	Metapolygnathus mostleri A. Z.			
Ladin	Oberladin	Frankites sutherlandi	Frankites sutherlandi	Frankites sutherlandi	Longobard		
		Maclearnoceras maclearni	Maclearnoceras maclearni	Maclearnoceras maclearni			



Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck	Bd. 3	5	S. 1-41	Innsbruck, Oktober 1973
--------------------------------	-------	---	---------	-------------------------

## Beiträge zur Ostracodenfauna der Trias

Heinz Kozur <sup>\*)</sup>

### SUMMARY

At first, some remarks to the paper of URLICHS 1972 are made. Then 6 new genera and one new species of Triassic ostracodes are described. A suprageneric classification of the Triassic Cytherocopina and the subdivision of the Cytherocopina into superfamilies are proposed. The general trends in the development of the suborder Cytherocopina is briefly discussed.

---

<sup>\*)</sup> Anschrift des Verfassers: Dipl. Geol. Dr. Heinz Kozur, DDR-61 Meiningen, Staatliche Museen



Die Trias ist das einzige System, in dem alle unten ausgeschiedenen Oberfamilien der Cytherocopina auftreten. Dadurch erhält die Untersuchung der Phylogenie der triassischen Cytherocopina große Bedeutung für die Klärung der supragenerischen Taxonomie dieser Unterordnung. Nach der Beschreibung einiger neuer Ostracodengattungen und einer neuen Art aus der Trias wird der Versuch unternommen, ein supragenerisches System der triassischen Cytherocopina vorzulegen. Dabei konnten 5 Oberfamilien ausgeschieden werden, von denen 4 auch noch rezent vorkommen.

Bevor ich auf die oben aufgeführten Themen eingehe, möchte ich mich mit der Arbeit von URLICHS (1972) auseinandersetzen, nicht, um mich gegen die dort enthaltenen Angriffe zu verteidigen - sie widerlegen sich in ihrer Primitivität von selbst - sondern um die Gegensätze der idealistischen und materialistischen Interpretation in der Geologie aufzuzeigen. So wie URLICHS die neuen Daten bei der Erforschung der Triasostracoden in ein vorgefaßtes, oftmals reichlich beschränktes Denkschema preßt (siehe unten), versucht er auch meine Arbeiten nach seiner vorgefaßten Meinung zu interpretieren. Dabei gelangt er zu völlig entstellenden Umdeutungen des Inhalts, wofür ich nachfolgend einige Beispiele aufführen möchte. Auf S. 673 schreibt URLICHS (1972): "KOZUR (1971 a, S. 16) wendet sich dagegen, die skulptierten Bairdien der Trias wie die rezenten als Bewohner von flachen, warmen Meeren anzusehen, da in der Trias Triebelina auch in Tiefschelfablagerungen vorkommt. Einesteils gibt KOZUR (1971 a, S. 16) an, daß skulptierte Bairdien (= Triebelina und Ceratobairdia) den überwiegenden Faunenbestandteil stellen, dann schreibt er auf der gleichen Seite, daß Triebelina außerordentlich selten ist "etwa 1 Exemplar/1000 andere Ostracoden". Nach eigenen Beobachtungen ist Triebelina im Anis selten".

In Wirklichkeit habe ich aber in der zitierten Arbeit schon auf Seite 1 in den ersten Sätzen einleitend folgendes geschrieben: "Alle bisher bekannten mesozoischen bis rezenten skulpturierten Bairdiidae sind typische Flachwasserostracoden. Das gleiche gilt wohl auch für die wenigen paläozoischen Formen. Zumindest von der Trias an sind die skulpturierten Bairdiidae im wesentlichen auf warme subtropische bis tropische Meere beschränkt. Um so überraschender war die Entdeckung ... skulpturierter Bairdiidae aus Tiefschelf- bis bathyalen Ablagerungen der Trinodosus-Zone (Illyr) von Ungarn." Auf der von URLICHS zitierten S. 16 steht zu diesem Problem folgendes: "Da bisher alle triassischen skulpturierten Bairdiidae aus Flachschelf-Ablagerungen und Weichbodensedimenten stammen, werden sie pauschal als Indikatoren für flaches, warmes Wasser und Weichboden angesehen. Wie schon im Teil I ("Skulpturierte Bairdiidae aus mitteltriassischen Flachwasserablagerungen", diesen Teil zitiert URLICHS bezeichnenderweise nicht!) gezeigt werden konnte, können die triassischen skulpturierten Bairdiidae auch in Hartbodensedimenten vor. Sie stellen hier z. T. sogar den überwiegenden Faunenanteil, wengleich sie sich nur bei besonders günstigen Bedingungen aus diesen Sedimenten gewinnen lassen. Die im vorliegenden Teil II beschriebenen skulpturierten

Bairdiidae aus mitteltriassischen Tiefwasserablagerungen zeigen deutlich, daß die Beschränkung der gesamten triassischen skulpturierten Bairdiidae auf einen einzigen Faziestyp (warmes Flachwasser, Weichboden) völlig unzulässig ist . . . . Die im Tiefschelf vorkommenden Triebelina-Arten sind außerordentlich seltene Formen (etwa 1 Exemplar/1000 andere Ostracoden) . . . "Ich habe mich also nicht dagegen gewandt, daß die skulpturierten Bairdiidae der Trias in flachen warmen Meeren vorkommen, sondern im Gegenteil darauf hingewiesen, daß alle bisher bekannten Formen aus diesem Faziestyp stammen. Nach der Entdeckung einer eigenständigen Fauna von skulpturierten Bairdiidae in triassischen Tiefwasserablagerungen mußte ich mich aber dagegen wenden, alle skulpturierten Bairdiidae der Trias auf Flachwasser und Weichboden zu beschränken (auch rezent kommen sie auf Hartböden vor). Interessant ist, wie URLICHS hinsichtlich meiner Angaben zur Häufigkeit der skulpturierten Bairdiidae einen Widerspruch in meine Arbeit hineininterpretiert, indem er unterschlägt, daß ich davon sprach, daß die skulpturierten triassischen Bairdiidae in Hartbodensedimenten (unter Bezugnahme auf Teil I also in Flachwasserablagerungen!) z. T. den überwiegenden Faunenanteil stellen und in Tiefschelfablagerungen selten sind. Wenn man diese grundlegenden Feststellungen ausläßt, dann kann man wohl in alle meine Angaben zur Bathymetrie der triassischen Ostracoden Widersprüche hineinkonstruieren, z. B., daß Acanthoscapha in der Trias vorkommt (Tiefwasser) und nicht vorkommt (Flachwasser) usw. Diese Konstruktion von Widersprüchen ist an Primitivität nicht mehr zu überbieten, außer in dem folgenden Zitat von URLICHS (1972, S. 674): "KOZUR (1971 a, S. 16) wendet sich dagegen, für skulpturierte Bairdien der Trias, wie bei rezenten Vertretern flaches, warmes Wasser anzunehmen. Hierzu ist folgendes einzuwenden: Wenn überhaupt mit Hilfe der Fauna Paläoökologie getrieben werden soll, dann muß man sich mit Vorbehalt auf die rezenten Verhältnisse stützen. Daneben soll natürlich außer den Ostracoden auch die übrige Fauna und das Sediment berücksichtigt werden. Sich nur auf die Aussagen aus dem Sediment zu verlassen - wie BUNZA & KOZUR (1971) und KOZUR (1971 a) - ist genauso gefährlich, wie die rezenten Verhältnisse unbesehen auf fossile Beispiele zu übertragen. So nimmt KOZUR (1971 a) für die anisischen Knollenkalke Tiefschelf an, ohne daß er dies näher begründet". Die Aussage des ersten Satzes wird dadurch nicht richtig, daß der Satz zweimal wiederholt wird. Auf den "Inhalt" bin ich oben schon eingegangen. Bezüglich der Arbeit von KOZUR 1971 a (Bairdiacea der Trias. Teil II: Skulpturierte Bairdiidae aus mitteltriassischen Tiefschelfablagerungen) betätigt sich URLICHS als Hellseher. Woher will er sonst wissen, daß ich die bathymetrischen Einstufungen nur nach dem Sediment vorgenommen habe, wenn ich - wie er einen Satz später selbst schreibt - in dieser Arbeit überhaupt keine Begründung für die Bathymetrierung gegeben habe, da sie für den Teil 5 dieser Arbeit vorgesehen ist und außerdem an anderer Stelle erfolgte (z. B. bei KOZUR 1972). Daß ich die faziellen Einstufungen nur nach dem Sediment vorgenommen habe, ist eine Fiktion von URLICHS, etwas, was er sich ohne den gering-

sten Hinweis darauf einbildet und daher schreibt, ohne zu bemerken, daß er sich einen Satz später selbst widerlegt. Wer solche geistigen Ergüsse zu Papier bringt, braucht sich nicht zu wundern, wenn man auch seine wissenschaftlichen Ergebnisse mit größter Skepsis betrachtet. Die Interpretation der paläoökologischen Aussage in der Arbeit von BUNZA & KOZUR (1971) durch URLICHS (1972) übertrifft aber jede Vorstellung. Auf ~~über~~ zwei Seiten (!) haben wir jede auftretende Ostracoden-Art auf ihre ökologische Aussagekraft untersucht, sodann die möglichen ökologischen Aussagen nach Ostracoden und allen anderen vorkommenden Faunenelementen summarisch aufgeführt und diskutiert und dann wurden ganze 3 Zeilen über die faziellen Aussagen nach dem Sediment angefügt und auf einer knappen halben Seite diskutiert, ob sich die Aussagen nach der geologischen Situation mit den biofaziellen Aussagen decken oder nicht. Wir sind also so vorgegangen, wie es URLICHS in seiner belehrenden Art empfiehlt, obwohl die Empfehlungen zweifelsohne nicht von ihm stammen und er deren Inhalt offensichtlich nicht begriffen hat, denn auf der gleichen Seite, wo er BUNZA & KOZUR (1971) bzw. KOZUR (1971) vorwirft, sich nur auf Aussagen aus dem Sediment zu verlassen und sich darüber ausläßt, wie man eigentlich Paläoökologie betreiben müßte, findet sich die folgende paläoökologische Einstufung von "Lutkevichinella" keuperea": Außerdem wurde sie in dolomitischen Steinmergelbänken von Schwaben und im Rätkeuper von NW-Deutschland und Dänemark zusammen mit Darwinula gefunden. Für die dolomitischen Steinmergelbänke ist Bildung im Brackwasser nicht vorstellbar." Ich glaube, hier erübrigt sich jeder weitere Kommentar. Aber, falls es URLICHS nicht bemerkt haben sollte: Er verläßt sich hier ausschließlich auf das Sediment. Ergänzend muß man noch bemerken, daß "Lutkevichinella" keuperea in den dolomitischen Steinmergeln des Steinmergelkeupers nicht nur zusammen mit Darwinula, sondern auch mit Charophyten vorkommt. Wieso die Bildung der z. T. schwach dolomitischen Steinmergelbänke im Brackwasser nicht vorstellbar ist, sei dahingestellt. Ein großer Teil der an autochthonen Characeen-Oogonien und Darwinula reichen brackischen Rotmergel des Lettenkeupers ist ebenfalls schwach dolomitisch. Wer eine Assoziation mit Limnocythere keuperea, Darwinula (und Charophyten) deshalb als hyposalinär ansieht, weil sie in dolomitischen Steinmergeln vorkommt, der sollte anderen nicht unterstellen, daß sie nur nach dem Sediment einstufen. Darwinula, Limnocythere und Charophyten können z. B. alle eingeschwemmt sein oder diese Assoziation kann infolge von Übersalzung eines ursprünglich limnischen oder schwach brackischen Gewässers abgestorben sein.

Auf S. 686 schreibt URLICHS (1972): "KOZUR (in BUNZA & KOZUR 1971, S. 56-57) nimmt für die Zlambachmergel obernorisches Alter an und sieht Noriccythere (= Kerocythere) als Leitfossil für das Obernor an, da sie besonders häufig in den Zlambachmergeln vorkommt. KOZUR geht sogar soweit, die Kössener Schichten auf Grund des Vorkommens von Noriccythere ins Obernor zu stellen. Da Kerocythere auch in den Cassianer Schichten

vorkommt, kann diese Gattung nicht als Leitfossil für Obornor gelten." Auch hier ist es interessant zu zitieren, was ich auf S. 56, 57 der erwähnten Arbeit wirklich geschrieben habe: "In allen diesen Faunen kommen die norischen Leitformen um Noricythere BOLZ & KOZUR vor, die in keiner Fauna mit Choristoceras marshi oder Rhaetavicula contorta nachgewiesen werden konnten." Ich habe also von norischen und nicht von obornorischen Leitformen gesprochen und an keiner Stelle geschrieben, daß ich diesen Leitcharakter aus dem besonders häufigen Vorkommen in den Zlambachmergeln ableite. Da ich Kerocythere und Noricythere als getrennte Gattungen geführt und das Alter von Kerocythere mit Karn bis Nor angegeben habe, ist der letzte zitierte Satz von URLICHS wenig sinnvoll. Zu den Kössener Schichten habe ich folgendes bemerkt: "Die Kössener Schichten des Tirolikums der Nordalpen sind wohl durchwegs oder zumindest überwiegend rhätisch. Ihre Ostracodenfauna weicht völlig von der Ostracodenfauna der norischen Zlambachmergel ab ... Diese Fauna stimmt völlig mit der Fauna eindeutig rhätischer Schichten aus Ungarn und der Slowakei überein ... Dagegen zeigen die "Kössener Schichten" des Ampelsbachgebietes eine völlig abweichende Ostracodenfauna, die alle Leitformen des Nors führt, wenn sie auch beträchtliche faziell bedingte Unterschiede in der artlichen Zusammensetzung zu den obornorischen Ostracodenfaunen der Zlambachschichten aufweist" (Anmerkung: Nach KOZUR, in Druck, handelt es sich dabei nicht um fazielle, sondern altersmäßige Unterschiede und die Fauna des Ampelsbachgebietes wird jetzt ins Unterrhät eingestuft). Die Umdeutung meiner Alterseinstufung der Kössener Schichten durch URLICHS (1972) bedarf keines Kommentars, doch ist vielleicht der Hinweis darauf interessant, daß URLICHS von den 90 m der Kössener Schichten des Weißloferbachs bei Kössen (Typuslokalität der Kössener Schichten) 70 m zum Obornor stellt. Auch hier wirft er mir etwas vor, was er selbst praktiziert, während ich die eindeutigen Kössener Schichten stets zum Rhät gestellt habe, wie aus dem obigen Zitat hervorgeht.

Im folgenden möchte ich noch auf einige Mängel in der Arbeit von URLICHS (1972) eingehen, die teils ebenfalls auf der Umdeutung von Daten nach vorgefaßten Meinungen beruhen (in diesem Zusammenhang kann man die Arbeit von URLICHS als ein Lehrbeispiel für idealistische Interpretation ansehen), teils auf objektiven Kenntnislücken beruhen. Das letztere sollte man, soweit heute schon möglich, klarstellen, aber niemals überbewerten, da solche Fehler nicht nur aus dem Kenntnisstand des einzelnen, sondern in hohem Maße und z. T. ausschließlich aus dem erreichten Kenntnisstand in der jeweiligen Disziplin resultieren. Auf S. 673 schreibt URLICHS, daß Triebelina im Anis selten sei. Offensichtlich hat er nur Proben gesehen, die keine günstige Fazies für skulpturierte Bairidiidae repräsentieren, denn gerade im Anis haben die skulpturierten Bairidiidae in Flachwassersedimenten ein deutliches Maximum ihrer Formenmannigfaltigkeit und Häufigkeit. So stellen sie z. B. in den oberpelsonischen Crinoidenkalken von Felsöors den überwiegenden Faunenanteil, in den il-

lyrischen Mergeln von Aszófő (Ungarn) beträgt ihr Anteil an der gesamten Ostracodenauna fast 100 % und auch in den illyrischen Flachwasserkalken vom Typ Tiefengraben stellen sie oft über 50 % des Faunenanteils der Ostracoden.

Mehrfach bewertet URLICHS die Wassertemperaturen oft als alleinig ausschlaggebenden Faktor. Wenn er schlussfolgert, daß die Wassertemperatur in den oberen Kössener Schichten niedriger gewesen sein muß, weil Polycope in einigen Proben aus den oberen Kössener Schichten ca. 50 % der Ostracoden-Individuen ausmacht, dann ist das sehr gewagt und spricht für eine einseitig vorgefaßte Meinung. Noch deutlicher kommt dies auf S. 674 zum Ausdruck, wo URLICHS schreibt: "Der wichtigste Faktor ist die Wassertemperatur. Da viele Gattungen bestimmte Temperaturansprüche haben, ist mit zunehmender Wassertiefe, d. h. mit abnehmender Temperatur ein Wechsel von Warm- zu Kaltwasserfaunen vorhanden." Hier läßt URLICHS die rezenten Befunde unberücksichtigt. Wenn es so einfach wäre, daß mit zunehmender Tiefe (= abnehmender Temperatur - das ist übrigens nicht immer der Fall, man beachte die Temperaturgradienten in Nebenmeeren des ariden Klimabereichs, z. B. im Mittelmeer!) die Warmwasserfauna durch Kaltwasserfaunen abgelöst werden, dann ließe sich die Existenz der psychrosphärischen Faunen nicht erklären. Die psychrosphärischen Faunen, die in den Ozeanen Wassertiefen unterhalb 500 m bevölkern, weichen sowohl von den Warmwasser- als auch von den Kaltwasserfaunen des Flachwassers ganz entscheidend ab. Nur die Einheit der psychrosphärischen Bedingungen (zu denen auch niedrige Wassertemperaturen gehören), wie sie von BENSON & SYLVESTER-BRADLEY 1971 aufgezeigt wurden, gewährleistet die Lebensmöglichkeit psychrosphärischer Ostracodenfaunen. Weicht ein einziger Faktor ab, kommen keine psychrosphärischen Ostracoden vor. Z. B. fehlen sie im Mittelmeer selbst in großen Wassertiefen, weil hier hohe Bodenwassertemperaturen von ca. 14 °C herrschen; sie fehlen aber auch in Polargebieten mit niedrigen Wassertemperaturen, wenn die Wassertiefe geringer als 200-500 m ist, wobei natürlich nicht die Wassertiefe als Faktor an sich, sondern die davon abhängigen Faktoren wie Druck, Wasserbewegung, Lichtverhältnisse, etc. ausschlaggebend sind.

Vgl. Niederbreich

Einen besonders krassen Fall für idealistische Interpretation in der Taxonomie liefert URLICHS mit der Einziehung der Gattung Albacythere KOZUR & NICKLAS 1970. URLICHS sieht diese Gattung als Synonym von Lutkevichinella an. Dabei vergleicht er aber nicht etwa die Typusarten Albacythere parya und Lutkevichinella bruttanae, sondern er stellt Albacythere die Arten Lutkevichinella simplex und "Lutkevichinella" keuperea gegenüber. Kurios ist nun, daß "Lutkevichinella" keuperea bisher von allen Autoren zu Limnocythere gestellt wurde und auch eine typische Limnocythere ist. Mit keinem Wort geht URLICHS bei der Beschreibung von "Lutkevichinella" keuperea (WILL 1967) darauf ein, warum er diese Art zu

Lutkevichinella und nicht mehr wie bisher zu Limnocythere stellt. Wenn er schon Lutkevichinella und Limnocythere zusammenfaßt, dann hätte er die Gattung nach den Prioritätsregeln Limnocythere nennen müssen. Gegen eine Sammelgattung Limnocythere + Lutkevichinella ist Albacythere natürlich nicht so leicht abzugrenzen, wie gegen die beiden einzelnen Gattungen.

Lutkevichinella pygmaea URLICHS 1972 ist ein Synonym von Parariscus veghae KOZUR & ORAVECZ 1972. Die Art ist sowohl im Umriß als auch in der Skulptur ziemlich variabel. Neben sehr langgestreckten Formen (bei URLICHS Taf. 3, Fig. 8) kommen auch wesentlich gedrungeneren Formen vor (URLICHS, Taf. 3, Fig. 7, KOZUR & ORAVECZ, Abb. 4). Die Skulptur schwankt zwischen kräftig grubig und fast glatt. Das Schloß mit den langgestreckten terminalen Elementen weicht deutlich vom Schloß der Gattung Lutkevichinella ab (schlanke, hohe, oft gespaltene Zähne) und entspricht bis auf die fehlende oder nur schwach angedeutete Krenulierung der terminalen Elemente dem Schloß von Parariscus (deutlich krenulierte Zahnplatten in der RK).

Monoceratina fortенodosa URLICHS 1972 gehört zur Gattung Tuberceratina GRÜNDEL & KOZUR 1972.

Cytheropteron koessenense URLICHS 1972 ist ein Synonym von Grammicythere austriaca (KOZUR & BOLZ 1971).

Die beiden von URLICHS zu Timiriasevia gestellten neuen Arten gehören nicht zu dieser Gattung (vgl. taxonomischen Teil).

Zu den Polycopidae bemerkte URLICHS 1972, daß in fossilem Material Polycope und Polycopsis nicht unterschieden werden können, "denn das Gattungsmerkmal von Polycopsis, die feinen Randzähnen, ist bei Material aus Mergeln nie, aus Ätzproben jedoch häufig erhalten". Abgesehen davon, daß diese Feststellung von URLICHS nicht stimmt, ist die Begründung ziemlich seltsam. Genauso könnte man auch alle Gattungen, die sich nur durch das Schließmuskelfeld unterscheiden, zusammenfassen, weil man das Schließmuskelfeld nicht bei allen Exemplaren sieht (z. B. die verschiedenen Gattungen der triassischen Platycopida). Die Polycopsis-Arten der Trias sind typische Vertreter psychrosphärischer Faunen und fehlen daher in den Flachwassermergeln. Da es sich bei den triassischen Tiefwassersedimenten fast ausschließlich um mergelige Kalke handelt, findet man Polycopsis hier überwiegend in Kalken. In schlämbaren Tiefwassermergeln, wie sie vor allem im Jura und in der Kreide auftreten, ist Polycopsis oft häufiger als Polycope oder kommt zumindest neben dieser Gattung vor, wobei die Randzähnelung bis in alle Einzelheiten erhalten ist (vgl. z. B. OERTLI 1972). Es wäre ja auch zu verwunderlich, wenn die feine Randzähnelung gerade in Mergeln nicht erhalten bleiben sollte, während sie bei Ätzproben erhalten bliebe. Gerade bei Ätzproben



besteht die Gefahr, daß die Randzähnelung bei weniger guter Erhaltung verlorengeht.

Nach URLICHS ist Polycopsis hungarica KOZUR 1970 "ein Exemplar, bei dem die konzentrischen Rippen angeätzt und die Sekundär-Rippen zum größten Teil nicht mehr vorhanden sind. Größe und Skulptur stimmen sonst völlig mit P. cincinnata überein". Dazu wäre zu bemerken, daß beide Arten nicht einmal im Umriß übereinstimmen. Polycopsis hungarica wurde von KOZUR 1972 auf Grund des relativ langen, geraden Schloßrandes und der Skulptur zur Gattung Discoidella gestellt. Es handelt sich um ein Element der psychrosphärischen Ostracodenfauna, in der P. cincinnata sehr selten ist oder völlig fehlt. Discoidella hungarica ist wesentlich dünn-schaliger, etwas kleiner und die Abweichungen in der Skulptur beruhen nicht auf Anätzung eines Exemplars, sondern treten an allen bisher bekannt gewordenen Exemplaren aus verschiedenen Lokalitäten auf.

#### Einige taxonomische Änderungen zur Arbeit BUNZA & KOZUR 1971

##### Gattung Mockella BUNZA & KOZUR 1971

Bemerkungen: Als Typusart der Gattung wurde Mockella marinae KOZUR 1970 angegeben. Da diese Art wahrscheinlich ein Synonym von Simeonella reissi SOHN 1968 ist, wurde ihre Beschreibung kurz vor der Drucklegung zurückgezogen, was bei BUNZA & KOZUR 1971 nicht mehr berücksichtigt werden konnte. Daher muß die bei BUNZA & KOZUR neu beschriebene Mockella muelleri als Typusart von Mockella angesehen werden. Die Diagnose von Mockella wird hier wie folgt abgeändert bzw. ergänzt: Ventralfläche deutlich, etwas eingesenkt. Kleiner Augenhöcker vorhanden. Übrige Merkmale wie bei BUNZA & KOZUR 1971 angegeben.

Zugewiesene Arten: Mockella muelleri BUNZA & KOZUR 1971

Simeonella reissi SOHN 1968

##### Gattung Movschovitschia KOZUR 1971

Bemerkungen: Nach Einsichtnahme von Material der Gattung Lophodentina APOSTOLESCU 1959 konnte festgestellt werden, daß die ursprünglich als Untergattung zu dieser Gattung gestellte Movschovitschia im Gattungsbereich abgetrennt werden kann.

Zugewiesene Arten: Siehe bei BUNZA & KOZUR 1971

##### Gattung Stykella KOZUR 1971

Derivatio nominis: Zu Ehren von Frau Dr. O. Styk, Warszawa

Bemerkungen: Die ursprünglich als Untergattung zu Cytheropteron gestellte Stykella wird hier zur Gattung erhoben. Die Ähnlichkeit zu der möglicherweise polyphyletischen Gattung Cytheropteron beruht auf Homöomorphie, zumindest hinsichtlich derjenigen Vertreter, die sich an die Typusart von Cytheropteron anschließen. Zu Stykella gehört möglicherweise auch die bei OERTLI (1972 : Taf. 4, Fig. 58-60) unter indet. gen. et

spec. abgebildete Form.

Gattung Boogaardella KOZUR 1971

Bemerkungen: Boogaardella wurde ursprünglich als Untergattung von Sohnetta KOZUR 1971 aufgefaßt. Sohnetta hiltermani KOZUR 1971 und Boogaardella triassica (KOZUR & BOLZ 1971) sind sich auch so ähnlich, daß eine unmittelbare verwandtschaftliche Beziehung sehr wahrscheinlich ist. Durch neuere Untersuchungen ist es jedoch fraglich geworden, ob Sohnetta hiltermani mit Sohnetta muelleri KOZUR 1971, der Typusart von Sohnetta, direkt verwandt ist. Auf jeden Fall sind die beiden Typusarten Sohnetta muelleri und Boogaardella triassica so unterschiedlich, daß eine Trennung in zwei Gattungen gerechtfertigt ist. Sohnetta hiltermani kann nur mit Vorbehalt bei Sohnetta belassen werden.

Beschreibung einiger neuer Ostracoden-Gattungen und -Arten

Gattung Casachstanella ŠLEJFER 1966

Casachstanella germanica n. sp.

1968 Casachstanella cf. schungayica SCHLEIFER 1966 - KOZUR, S. 502,  
Taf. 3, Fig. 14-18

Derivatio nominis: Nach dem Vorkommen im germanischen Becken

Holotypus: Das Exemplar Nr. 116/85 bei KOZUR 1968 a, Taf. 3, Fig. 18

Stratum typicum: Fassin/Longobard-Grenzbereich (mo2/mo3-Grenzbereich)

Diagnose: Kleinwüchsig; LK etwas größer als RK. Vorderende in der Aufsicht nicht abgestumpft. Dorsalrand lang, gerade; vorn mit Dorsalecke. Seitliche Schalenoberfläche retikuliert. Der anterodorsale Augenknoten ist nach unten rippenartig bis etwa zur Mitte des Vorderrandes verlängert. Dahinter liegt eine breite Aufwulstung. Das hintere Drittel ist (bis auf das posteroventrale Feld) kräftig aufgebläht. In der unteren Schalenhälfte sind zwei große Aufbeulungen vorhanden, die ventral durch eine Rippe gekappt werden. Ventralfläche breit, abgeflacht, mit zahlreichen scharfen Längsrippen bedeckt. Sexualdimorphismus sehr deutlich. ♂ größer, länger, mit sehr großer terminaler Aufbeulung.

Ökologie: Mesohalinikum bis Pliohalinikum, ? Brachyhalinikum.

Vorkommen: Fassin/Longobard-Grenzbereich des germanischen Beckens  
Beziehungen: Bei Casachstanella chungayica ŠLEJFER 1966 ist die Ventralfläche in der Aufsicht vorn breit abgestumpft. Außerdem weist sie wie bei Blomella n. gen. noch einen breiten glatten Randwulst auf. Der Augenknoten ist schwächer ausgeprägt als bei Casachstanella germanica n. sp.

Gattung Blomella n. gen.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Dr. G. I. BLOM, Gorki

Typusart: Speluncella sulcata KOZUR 1968

Diagnose: Klein bis mittelgroß; Lk größer als RK, überragt diese längs des gesamten Randes. Vorderende in der Aufsicht breit abgestumpft. Dor-

salrand der LK konvex, bei der RK im mittleren Teil gerade, fließend in die gerundeten Endränder übergehend. Ventralfläche extrem stark verbreitert; Oberseite der ventralen Flügelung glatt bis grob retikuliert. Ventralfläche längsberippt, mit breiter Randrippe und glattem Randsaum.

Schloß der LK mit schwachen, länglichen terminalen Zahngruben, zwischen denen sich eine Leiste erstreckt. Darüber liegt eine deutliche Furche, über der sich eine kurze, nach außen verlagerte Ausweichfurche befindet. Die LK besitzt eine deutliche Schloßfurche; die innere Schloßleiste zeigt randlich schwache, langgestreckte zahnähnliche Erhöhungen, während das Mittelschloß insgesamt etwas eingesenkt ist.

Sexualdimorphismus sehr stark ausgeprägt. Die  $\sigma\sigma$  sind beträchtlich kürzer und noch etwas breiter als die  $\sigma\sigma$ , die eine sehr starke terminale Aufbeulung besitzen.

Ökologie: Brackwasserostracoden

Vorkommen: Oberanis des germanischen Beckens und des Prikaspi-Gebietes

Zugewiesene Arten: Speluncella sulcata KOZUR 1968

Blomella n. sp. (Beschreibung erfolgt an anderer Stelle)

Beziehungen: Die Gattung Blomella nimmt eine wichtige Stellung innerhalb der frühen Speluncellidae ein. Durch Übergang des in der Aufsicht breit abgestumpften Vorderendes in ein spitz auslaufendes Vorderende, deutliche Retikulierung der Seitenflächen. Ausbildung eines langen, auch in der LK der  $\sigma\sigma$  im mittleren Teil geraden Dorsalrandes und Einsenkung eines Sulcus auf den Seitenflächen geht Blomella fließend in Remocythere BEUTLER & GRÜNDEL 1963 über (Blomella sulcata - Remocythere n. sp. - Remocythere alata levis - Remocythere alata alata; vgl. KOZUR 1969). Eine zweite, sehr interessante Entwicklungsreihe führt von Blomella sulcata über Blomella n. sp. zu Casachstanella chungayica und schließlich zu Casachstanella germanica. Dabei bleibt das in der Aufsicht breit abgestumpfte Vorderende zunächst erhalten, der Sulcus an der Oberseite der ventralen Flügelung wird so breit, daß zwei getrennte knotenartige Aufwulstungen entstehen. Danach bildet sich ein Augenknoten und eine weitere große Aufwulstung hinter dem Augenknoten heraus. Die terminale Aufbeulung ist bei beiden Geschlechtern vorhanden, bei den  $\sigma\sigma$  aber wesentlich größer. Die kräftige Randrippe und der glatte Randsaum auf der Ventralfläche sind bei Casachstanella chungayica noch vorhanden und erst bei Casachstanella germanica fehlen sie. Bei dieser Art ist das Vorderende in der Aufsicht zugespitzt.

Interessante Übergangsformen zwischen Speluncella und Blomella bzw. Pulviella sind Speluncella ascendens DIEBEL 1965, bei der noch ein schwacher Sulcus auf der schmalen Oberfläche der Flügelung zu erkennen ist und nur die RK in der Aufsicht ein abgestumpftes Vorderende aufweist und Pulviella petersbergensis (DIEBEL 1965), die keine ventrale Flügelung aufweist und bei der ebenfalls die RK in der Aufsicht am Vorderende eine meist etwas rudimentäre Verbreiterung aufweist; möglicherweise

handelt es sich jedoch bei der mehr knotenartigen Abstumpfung des Vorderendes der RK bei P. petersbergensis um eine homöomorphe Bildung zur Abstumpfung des Vorderendes bei Blomella, die nicht auf verwandtschaftliche Beziehungen hindeutet. Dagegen sind Blomella sulcata und Speluncella ascendens sicherlich sehr eng verwandt. Ergänzend sei hier noch mitgeteilt, daß die Typusart von Pulviella - P. ovalis ŠNEJDER 1957 - möglicherweise zu Speluncella gehört. In diesem Falle müßten alle anderen bisher zu Pulviella gerechneten Arten zu Laevicythere BEUTLER & GRÜNDEL 1963 gestellt werden. Zur Klärung dieser Frage wird demnächst eine Nachuntersuchung des Holotypus von Pulviella ovalis durchgeführt.

#### Gattung Kiselevskella n. gen.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Dr. F. JU. KISELEVSKIJ, Saratov  
Typusart: Lutkevichinella ? crispa ŠLEJFER 1966

Diagnose: Mittelgroß, Seitenumriß rectangular. Seitliche Schalenoberfläche glatt bis retikuliert, mit mindestens zwei, meist aber mehr Längsrippen bedeckt, von denen die beiden größeren annähernd gerade, die kleineren auch diagonal oder mannigfach gebogen verlaufen. Die untere kräftige Rippe biegt vorn nach oben um und bildet hier vielfach eine Vorderrandrippe, die sich randparallel bis zum Dorsalrand erstreckt. Eine schmale, abgeflachte Ventralfläche kann ausgebildet sein. Sulcus S1 und S2 deutlich. Schloß lophodont. Verkalkte Innenlamelle schmal bis mäßig breit.

Ökologie: Pliohalinikum - Brachyhalinikum

Vorkommen: Oberstes Olenek bis Mittelanis. Germanisches Becken und Prikaspi-Gebiet.

Zugewiesene Arten: Lutkevichinella ? crispa ŠLEJFER 1966

? Glorianella bisulcata KOZUR 1968

Kiselevskella n. sp. (Beschreibung erfolgt an anderer Stelle)

Beziehungen: Die genetisch engsten Beziehungen bestehen zu Lutkevichinella (Cytherissinella) ŠNEJDER 1956, die aber stets (wenn überhaupt) nur eine mediane Längsrippe aufweist und außerdem kleiner ist. Anordnung, Zahl und Verlauf der Lateralrippen sind bei den Glorianellidae innerhalb z. T. großer Artgruppen auffällig konstant und können daher zur Unterscheidung von Gattungen und Untergattungen herangezogen werden. "Glorianella" bisulcata KOZUR 1968 ist eine Übergangsform zwischen Lutkevichinella (Cytherissinella) und Kiselevskella. Kiselevskella n. sp. unterscheidet sich von der Typusart durch eine sehr hohe Zahl von Längsrippen, geringere seitliche Wölbung und völlig fehlende Abflachung der Ventralfläche.

Die Gattung Mockella ist wesentlich kleiner (halb so groß) und besitzt einen gedrungenen subtriangularen Seitenumriß mit schwach konvexer ventraler Umrißlinie.

Beziehungen zu Veghicythere n. gen. siehe dort.

Die Kiselevskella-Gruppe, vor allem die sehr ähnlichen, aber bisher noch nicht bearbeiteten marinen Formen kommen am ehesten als Aus-

gangsformen für Lophodentina APOSTOLESCU 1959 in Frage, die nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Dr. J. GRÜNDEL die Ausgangsform der Trachyleberididae sein soll. Ich halte jedoch eine Abstammung der Trachyleberididae von der Boogaardella-Gruppe für wahrscheinlicher.

Gattung Prikaspiella n. gen.

Derivatio nominis: Nach dem häufigen Auftreten im Prikaspi-Gebiet.

Typusart: Renngartenella distincta STAROŽILOVA 1968

Diagnose: Sehr kleinwüchsig bis kleinwüchsig, ungleichklappig. Die RK steht dorsal deutlich über, sonst überragt die LK die RK etwas. Seitenumriß subrectangular bis rectangular. Seitliche Schalenwölbung vor allem nahe dem Ventralrand stark. Seitenflächen glatt, meist mit einer diagonal nach hinten oben verlaufenden Lateralrippe, die bei den am höchsten entwickelten Formen posterodorsal parallel zum Hinterrand nach unten umbiegt, wo sie sich mit der stets deutlichen Ventralrippe verbindet. Kleine Vorderrandrippe ausgebildet. Sulci S1 und S2 deutlich. Ventralfläche breit, hinten abgestumpft, längsberippt, meist stark geflügelt. Schloß lophodont mit durchgehender Schloßfurche. Verkalkte Innenlamelle schmal.

Ökologie: Brackwassoerostracoden.

Vorkommen: Oberstes Olenek bis untere Mitteltrias des Prikaspi-Gebietes.

Zugewiesene Arten: Renngartenella avdusini SNEJDER 1960

Glorianella philipptschuki SLEJFER 1966

Renngartenella auerbachii SLEJFER 1966

Renngartenella distincta STAROŽILOVA 1968

(Synonym: Renngartenella aligera STAROŽILOVA 1968; Sexualdimorphismus!)

Glorianella culta STAROŽILOVA 1968

Beziehungen: Glorianella SNEJDER 1956 ist wesentlich größer (im Volumen durchschnittlich 4 x so groß wie Prikaspiella) und besitzt vorn und hinten eine z. T. gezähnelte Kalklamelle, die vor allem vorn recht breit ist. Außerdem ist die Ventralfläche bei Prikaspiella im Verhältnis zur geringen Größe viel stärker geflügelt (Flügelung vom Speluncella-Typ, mit Ausnahme von P. philipptschuki). Die Lateralrippen bei Glorianella sind viel deutlicher ausgeprägt und vielfach (vor allem am Hinterrand) lamellenartig hoch, wobei sie posterodorsal, posteroventral und z. T. noch an anderen Stellen mauerartig erhöht sind oder hier in Dornen auslaufen. Das Schloß von Prikaspiella weist eine durchgehende breite Schloßfurche in der RK auf, während bei Glorianella die Schloßfurche in der Mitte aussetzt. Bei der Untergattung Glorianella (Renngartenella), wo die Lateralrippen fehlen, befinden sich aber posterodorsal und posteroventral ebenfalls Dornen. Die Untergattung Renngartenella SNEJDER 1957 wird hier auf die Typusart und Glorianella (Renngartenella) reticulata KOZUR 1970 beschränkt.

Prikaspiella culta STAROŽILOVA 1968 ist eine Übergangsform zwischen Glorianella und Prikaspiella. Die Lateralrippen sind schon wie bei Glorianella (Glorianella) entwickelt, wenn auch schwächer ausgeprägt. Die ge-

ringe Größe, starke ventrale Flügelung sowie die höchstens schwach ange-deutete randliche Kalklamelle rechtfertigen jedoch eine Zuordnung zur Gat-tung Prikaspiella.

#### Gattung Schleiferella n. gen.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Frau Dr. A.G. ŠLEJFER, Moskau

Typusart: Lutkevichinella ? tscharingini ŠLEJFER 1966

Diagnose: Mittelgroß. Seitenumriß langgestreckt rechteckig. Seitliche Wölbung sehr gering. Vorn und anteroventral ist eine breite, hinten und posteroventral eine schmale Kalklamelle entwickelt. Am Vorderrand, schwach angedeutet mitunter auch am Hinterrand ist die Kalklamelle ge-zähnt. Seitliche Schalenoberfläche retikuliert und mit unregelmäßigen, vorn hochgebogenen Längsrippen bedeckt. Sulcus S1 und S2 deutlich. Ven-tralfläche nicht abgeflacht. Schloß lophodont. Sexualdimorphismus deut-lich (Aufblähung im hinteren Drittel bei einem Geschlecht).

Ökologie: Brackwasserostracoden.

Vorkommen: Trias des Prikaspi-Gebietes, wahrscheinlich unteres bis mittleres Anis.

Zugewiesene Art: Lutkevichinella ? tscharingini ŠLEJFER 1966

Beziehungen: Die größte Ähnlichkeit besteht zu Glorianella ŠNEJDER 1956, mit der die Größe, der Umriß, die Ausbildung der randlichen Kalk-lamelle sowie die inneren Schalenmerkmale (soweit bekannt) übereinstim-men. Sehr abweichend ist jedoch die geringe Schalenwölbung, die nicht abgeflachte Ventralfläche sowie die im Verlauf völlig abweichende Rippen-skulptur.

#### Gattung Trammerella n. gen.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Dr. J. TRAMMER, Warszawa

Typusart: Timiriasevia ofentalensis URLICHS 1972

Diagnose: LK größer als RK. Seitenumriß gedrungen oval bis rechteckig. Dorsalrand annähernd gerade bis deutlich konvex. Endränder gerundet; ventrale Umrißlinie schwach konvex. Die Skulptur besteht aus zahlreichen unregelmäßigen Längsrippen, zwischen denen die Schalenoberfläche schwach grubig bis glatt ist. Vorn und hinten sind deutliche Randrippen ausgebildet. Ein schwacher Augenknoten kann vorhanden sein. Das Schloß ist lophodont. Die verkalkte Innenlamelle ist vorn breit, sonst schmal; Ve-stibula sind vorhanden. Das zentrale Schließmuskelfeld besteht aus 4 in einer Reihe senkrecht übereinander liegender Narben.

Vorkommen: Oberror bis Rhät; tethyale Trias.

Beziehungen: Zu Timiriasevia MANDELŠTAM 1947 besteht keine Ähnlich-keit Dagegen besteht große Ähnlichkeit mit Acanthocythere SYLVESTER-BRADLEY 1956, die sich bei gleichem Umriß und ähnlicher Skulptur durch das lobodonte Schloß unterscheidet.

#### Gattung Veghicythere n. gen.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Frau Prof. Dr. E. VEGH, Budapest

Typusart: Lutkevichinella (Cytherissinella) multistriata KOZUR 1970

Diagnose: Kleinwüchsig, dünnchalig. Seitliche Klappenwölbung sehr gering. Seitenumriß langgestreckt triangular mit konkaver ventraler Umrißlinie und spitz gerundetem Hinterende. Seitliche Schalenoberfläche mit mehreren Längsrippen bedeckt, von denen die beiden kräftigsten hinten verbunden sind. Sulci S1 und vor allem S2 deutlich. Schloß lophodont. Verkalkte Innenlamelle breit, vorn und hinten mit deutlichen Vestibula.

Ökologie: Psychrophäre ozeanische Tiefwasserostracoden.

Vorkommen: Oberanis von Ungarn und Österreich.

Zugewiesene Art: Lutkevichinella (Cytherissinella) multistriata KOZUR 1970

Beziehungen: Kiselevskella n. gen. unterscheidet sich vor allem durch den abweichenden Seitenumriß und die größere seitliche Klappenwölbung.

Mockella BUNZA & KOZUR 1971 ist kleiner, der Seitenumriß ist gedrungen und die seitliche Klappenwölbung wesentlich kräftiger.

#### Die Gliederung der Cytherocopina in Oberfamilien und supragenerische Taxonomie der triassischen Cytherocopina

Die Systematik der Cytherocopina ist z. Z. noch unbefriedigend und kann nur durch detaillierte Untersuchungen des Weichkörperbaues rezenter Vertreter, sowie das Studium der phylogenetischen Entwicklung der triassischen und jurassischen Cytherocopina geklärt werden. In der Trias sind bereits die Stammgruppen aller späteren Cytherocopina-Großgruppen vorhanden, im Jura erfolgt ihre weitgehende Differenzierung. Ob die Cytherocopina-Großgruppen den Rang von Oberfamilien mit mehreren Familien oder den Rang von Familien mit mehreren Unterfamilien erhalten sollten, hängt vom systematischen Rang der Cytherocopina selbst ab. Die Cytherocopina wurden bisher nur von einigen Paläontologen als Unterordnung anerkannt. Wenn jedoch G. HARTMANN (freundliche briefliche Mitteilung) beabsichtigt, eine Oberfamilie Terrestrialcytheracea einzuführen, dann muß man zwangsläufig die Cytherocopina als eigene Unterordnung anerkennen. Anderenfalls müßte man die Cytheracea s.l. und die Bairdiacea als Unterordnung Podocopina s. str. zusammenfassen (vgl. KOZUR 1972). Auf jeden Fall sind die bisher bestehenden Familien der Cytherocopina bzw. Cytheracea s.l. in ihrem Umfang und Rang so ungleichwertig, daß die Systematik der Cytherocopina gründlich überarbeitet werden muß. Hier werden die Cytherocopina vorläufig als Unterordnung angesehen und einige Oberfamilien ausgeschieden. Bei der Erniedrigung der Cytherocopina zur Oberfamilie müßten die unten aufgeführten Oberfamilien den Rang von Familien und die Familien den Rang von Unterfamilien erhalten. Unterfamilien und Tribus werden nur dann aufgeführt, wenn dies für die Systematik der triassischen Cytherocopina oder für die hier vorgelegte Einteilung dieser Unterordnung (z. B. bei Neufassung der Unterfamilien oder Tribus) von Bedeutung ist. Vollständige Gattungslisten werden nur bei denjenigen Familien, Unterfamilien und Tribus aufgeführt, die ihre Hauptverbreitung

in der Trias haben. Sonst werden nicht-triassische Gattungen nur dann aufgeführt, wenn dies zur Klärung spezieller Probleme notwendig ist oder wenn der Umfang der supragenerischen Taxa beträchtlich geändert wurde.

Oberfamilie Cytheracea BAIRD 1850 s. str.

Bemerkungen: Nach einer freundlichen Mitteilung von J. GRÜNDEL gehören auch die Cytheridae zu der von KOZUR 1972 ausgeschiedenen Oberfamilie Limnocytheracea, die damit umbenannt werden muß.

? Familie Permianidae SARAPOVA 1948

Vorkommen: Oberperm

Bemerkungen: Im Seitenumriß und in der Skulptur stimmen die Permianidae mit primitiven Glorianellidae überein. Im Schloßbau unterscheiden sie sich nur durch das inverse Schloß (Zahngruben in der RK). Nach KAŠEVA-ROVA 1958 besitzt Permiana jedoch ein Schließmuskelfeld mit nur 3 Narben, wodurch sie sich beträchtlich von den Glorianellidae unterscheiden würde. Sollte, was sehr wahrscheinlich ist, Eupermiana KNÜPFER 1967 ebenfalls zu den Permianidae gehören, dann ist das Schließmuskelfeld dieser Gruppe so abweichend, daß selbst eine Zugehörigkeit zu den Cytherocopina fraglich wäre. Allerdings besteht die Möglichkeit, daß zwischen den zwei großen Muskelnarben des bei KNÜPFER (1967, Taf. 3, Fig. 7) abgebildeten Muskelfeldes von Eupermiana noch eine weitere Narbe existiert, die auf Grund der Erhaltung nicht sichtbar war. Dann bestände das zentrale Schließmuskelfeld aus 3 übereinander liegenden Narben, wie bei KOČETKOVA 1968 angegeben, und einer darüber befindlichen vierten kleinen Narbe.

Familie Glorianellidae SNEJDER 1960

Unterfamilie Glorianellinae SNEJDER 1960

Gattung Glorianella SNEJDER 1956

Vorkommen: Illyr - Longobard, germanisches Becken und Prikaspi-Gebiet, Pliohalinikum bis Brachyhalinikum.

Untergattung Renngartenella SNEJDER 1957

Vorkommen: ? Illyr, Fasan, germanisches Becken und Prikaspi-Gebiet, Pliohalinikum bis Brachyhalinikum.

Gattung Schleiferella n. gen.

Vorkommen: Olenek bis untere Mitteltrias des Prikaspi-Gebietes.

Bemerkungen: Unter den Glorianellinae werden die großwüchsigen, kräftig skulpturierten Glorianellidae mit randlicher Kalklamelle, die vor allem vorn sehr breit ist, zusammengefaßt. Schloßfurchen in der RK meist (? immer) nur in der vorderen Hälfte des Schloßrandes entwickelt.

Unterfamilie Cytherissinellinae SNEJDER 1960

Gattung Lutkevichinella SNEJDER 1956

Vorkommen: Brahmanian - Nor, ? Rhät, Miohalinikum - Hyposalinar, weltweit.



Untergattung Cytherissinella SNEJDER 1956

Vorkommen: ? Jakutian, Olenek - Longobard, Miohalinikum - Euhalinikum, Eurasien.

Triassinella SNEJDER 1956

Vorkommen: Olenek-Fassan, marin, z. T. brachyhalin-marin, Prikaspi-Gebiet und germanisches Becken.

Gattung Tscherdynzeviana KASEVAROVA 1958

Vorkommen: Oberperm

Gattung Aralsorella ŠLEJFER 1966

Vorkommen: Oberes Olenek oder untere Mitteltrias des Prikaspi-Gebietes

Gattung Movschovitschia KOZUR 1971

Vorkommen: Karn - Rhät, marin, tethyale Trias.

Gattung Sohnetta KOZUR 1971

Vorkommen: Anis - Karn, marin, tethyale Trias.

Gattung Kiselevskella n. gen.

Vorkommen: Oberes Olenek bis untere Mitteltrias des Prikaspi-Gebietes und des germanischen Beckens, Brackwasser.

Gattung Prikaspiella n. gen.

Vorkommen: Oberes Olenek bis untere Mitteltrias des Prikaspi-Gebietes, Brackwasser

Gattung Veghicythere n. gen.

Vorkommen: Anis, tethyale Trias, marin, ozeanische Tiefwasserfaunen.

? Gattung Mockella BUNZA & KOZUR 1971

Vorkommen: Ladin - Karn der austroalpinen, dinarischen und westmediterranen Faunenprovinz, marin und brachyhalin - marin.

? Telocythere KOZUR 1970

Vorkommen: Illyr bis basales Longobard, Prikaspi-Gebiet und germanisches Becken, Pliohalinikum-Brachyhalinikum.

Bemerkungen: Die Zuordnung von Mockella ist unsicher, da die Innenmerkmale unzureichend bekannt sind. Telocythere gehört möglicherweise zu einer selbstständigen Unterfamilie innerhalb der Glorianellidae.

Movschovitschia vermittelt zwischen den Cytherissinellinae und der Cytheruridae. Die stratigraphisch älteren Formen haben noch durchweg kurze, hohe terminale Schloßzähne in der RK, während einige der stratigraphisch jüngeren Formen (besonders diejenigen aus dem Rhät) schon langgestreckte Zahnplatten besitzen, die aber im Unterschied zu der typischen Cytheruridae-Gattung Domeria HERRIG 1969 nicht krenuliert sind. In den übrigen Merkmalen stimmen die rhätischen Movschovitschia-Arten schon weitgehend mit Domeria überein. Um einen möglichst praktischen Schnitt zwischen den Glorianellidae (Cytherissinellinae) und den Cytheruridae zu haben, werden die Formen mit Cytheruridae-ähnlichem Umriß und glatten Schloßelementen noch zuden Cytherissinellinae, Formen mit krenulierten terminalen Elementen zu den Cytheruridae gestellt.

Im Oberperm nähern sich die Speluncellidae und die Glorianellidae, spe-

ziell ihre Stamm- und Hauptgruppe, die Cytherissinellinae, mehr und mehr an. Bei den von KOČETKOVA 1968 zur Gattung Tscherdynzeviana gestellten oberpermischen Arten (gehören zu einer neuen Gattung) mit starker ventraler Flügelung vom Speluncella-Typ ist es ohne Kenntnis des Schloßbaues z. Z. nicht möglich, sie exakt zu den Speluncellidae oder Glorianellidae zuzuordnen. Sie ähneln zwar weit mehr den Speluncellidae, aber es gibt in der Unter- und Mitteltrias auch Cytherissinellinae (Prikspiella n. gen.), die eine starke ventrale Flügelung vom Speluncella-Typ aufweisen. Es besteht auch die Möglichkeit, daß diese stark geflügelten oberpermischen Formen als Stammgruppe der Speluncellidae und Glorianellidae ein undifferenziertes adontes Schloß aufweisen.

Unterfamilie Judahellinae SOHN 1968 emend. pro Judahellidae SOHN 1968

Bemerkungen: Die paläozoischen Formen, die SOHN (1968) zu dieser Familie stellte, gehören nicht zu den Cytherocopina.

Gattung Judahella SOHN 1968 (Synonym Ophthalmonodella KNÜPFER & KOZUR 1968)

Vorkommen: Olenek - Rhät, Pliohalinikum bis Hyposalinar, weltweit.

Untergattung Costahella KOZUR 1971

Vorkommen: Brahmanian bis Illyr, in der Mitteltrias nur in ozeanischen Tiefwasserfaunen, tethyale Trias.

Gattung Trodocythere KOZUR 1971

Vorkommen: Anis, nur in ozeanischen Tiefwasserfaunen, tethyale Trias.

Unterfamilie Karnocytherinae nov.

Diagnose: Seitenumriß subrectangular mit langem, geradem Dorsalrand und gerundeten Endrändern. Die RK überragt die LK am Dorsalrand, die LK steht am freien Rand über. Klappen nur schwach gewölbt, kräftig retikuliert, mit Sulcus S1 und S2, zwischen denen ein rundlicher Knoten liegt. Schloß mit sehr schwach krenulierten, manchmal auch glatten, langgestreckten terminalen Zahnplatten in der RK. Verkalkte Innenlamelle sehr schmal mit schwach angedeutetem Vestibulum. Zahl der randständigen Porenkanäle gering.

Vorkommen: Bisher nur aus stark verbrackten und limnischen karnischen Schichten bekannt.

Zugewiesene Gattung: Karnocythere WIENHOLZ & KOZUR 1970

Beziehungen: Die Cytherissinellinae, die zweifelsohne die Vorläufer der Karnocytherinae umfassen (K. germanica hat sich aus Lutkevichinella lata KOZUR 1968 entwickelt), unterscheiden sich deutlich im Schloßbau, stimmen aber im Umriß und im wechselseitigen Überstehen der Klappen überein. Das Schloß der Karnocytherinae entspricht demjenigen der Cytheruridae, von denen sie sich wiederum durch den Umriß und das starke wechselseitige Überstehen der Klappen unterscheiden. Die Nachläufer der Karnocytherinae sind bisher noch nicht bekannt. Beträchtliche Ähnlichkeit besteht mit den Cytheridae, die eine breitere verkalkte Innenlamelle, etwas mehr randständige Porenkanäle und ein etwas kräftiger entwickeltes

Schloß besitzen.

Familie Kerocytheridae KOZUR 1971

Gattung Kerocythere KOZUR & NICKLAS 1970

Vorkommen: Karn - Rhät, marin, tethyale Trias

Gattung Noricythere BOLZ & KOZUR 1971

Vorkommen: Nor - Rhät, marin, z. T. brachyhalin-marin, tethyale Trias.

Gattung Eocythereis ANDERSON 1964

Vorkommen: Rhät von Großbritannien, brachyhalin-marin bis euhalin.

Bemerkungen: KRISTAN-TOLLMANN 1972 und URLICHS 1972 geben für Kerocythere raibliana ein noridontes Schloß an, auf Grund dessen BOLZ & KOZUR (in BUNZA & KOZUR 1971) die Gattung Noricythere und Kerocythere abtrennten. Bei eigenen Untersuchungen an Kerocythere raibliana konnte jedoch festgestellt werden, daß diese Art stets nur ein lophodontes oder ein schwach amphidontes Schloß besitzt, wenn die Schloßleiste der LK vorn knotenartig verdickt ist. Diese Verdickung ist jedoch nur bei Formen aus stark bewegtem Wasser vorhanden und wird niemals so kräftig wie bei Noricythere. Am Hinterende der Schloßleiste ist kein kräftiger Zahn aufgesetzt, wie bei Noricythere. Die bei URLICHS (1972, Taf. 2, Fig. 10 und 13) abgebildeten Exemplare von Kerocythere raibliana lassen kein noridontes Schloß erkennen. Die Schloßleiste der abgebildeten linken Klappe zeigt vorn eine geringfügige, hinten keine Verdickung (vgl. dagegen das typisch noridonte Schloß einer LK von Noricythere hartmanni, das bei BUNZA & KOZUR 1971, Taf. 8, Fig. 7 abgebildet wurde). Bei der von URLICHS (1972, Taf. 2, Fig. 13) abgebildeten RK ist hinten keine Zahngrube zu erkennen, die innen durch eine Leiste abgegrenzt ist. Aus diesem Grunde ist Noricythere kein Synonym von Kerocythere, wie URLICHS annimmt. Die Angaben von KRISTAN-TOLLMANN (1972) über das Schloß sind recht pauschal. Sie gibt ein solches Schloß für alle Kerocytheridae an, ohne speziell auf die einzelnen Arten einzugehen. Kerocythere veghae KOZUR 1971 (= Kerocythere bulbosa KRISTAN-TOLLMANN 1972) hat z. B. ein lophodontes Schloß. Das einzige bei KRISTAN-TOLLMANN abgebildete Schloß ist ein typisches noridontes Schloß, stammt aber von Noricythere mostleri BOLZ & KOZUR 1971 (= Kerocythere angulata KRISTAN-TOLLMANN 1972). Da KRISTAN-TOLLMANN auf den Schloßbau bei den einzelnen Arten nicht eingeht, ist nicht sicher, ob sie das Schloß von Kerocythere raibliana oder Kerocythere veghae mit in ihre Angaben zur Gattung einbezogen hat, oder ob ihr der Schloßbau dieser Arten gar nicht bekannt war. Ein weiterer Unterschied zwischen Kerocythere und Noricythere liegt im Umriß. Kerocythere ist stets charakteristisch triangular. Noricythere besitzt dagegen schon ein wesentlich höheres Hinterende und ist daher subtriangular. In Fortsetzung dieses Trends entsteht die rectangulare Eocythereis ANDERSON 1964.

Familie Mostlerellidae n. fam.

Diagnose: Seitenumriß triangular bis subtriangular. Dorsalrand lang, ge-

rade, mit deutlichen Dorsalecken. Seitenflächen kräftig skulpturiert, mit stark hervortretendem posterodorsalem Knoten sowie weiteren Knoten. Augenknoten vorhanden. Ventralfläche mäßig bis sehr stark geflügelt, posteroventral in einen Knoten oder kurzen Dorn auslaufend. Schloß lophodont. Verkalkte Innenlamelle mäßig breit, Vestibula sehr schmal.

Ökologie: Marine Flachwassoerstracoden.

Vorkommen: Cordevol - Rhät, in der tethyalen Trias weit verbreitet, mit zahlreichen Leitformen.

Zugewiesene Gattungen: Mostlerella KOZUR 1971 (Karn, tethyale Trias)

Boogaardella KOZUR 1971 (Nor-Rhät, tethyale Trias)

? Gruendeliccythere KOZUR 1971 (Rhät, tethyale Trias)

Beziehungen: Die Judahellinae besitzen keine geflügelte Ventralfläche. Außerdem entwickelt sich Mostlerella aus einer bisher unbeschriebenen neuen Gattung der Cytherissinellinae, die für das Longobard sehr charakteristisch ist (wird an anderer Stelle beschrieben). Jurassische Nachfahren sind vermutlich Hutsonia SWAIN 1956 und Looneyella PECK 1951 bzw. einige zu diesen Gattungen gestellte Arten. Bei Boogaardella kann auch an eine Vorläuferstellung zu den Trachyleberididae SYLVESTER-BRADLEY 1948 gedacht werden, da Boogaardella große Ähnlichkeit zum ältesten sicheren Vertreter der Trachyleberididae, Oligocythereis SYLVESTER-BRADLEY 1948, aufweist.

Familie Cytheruridae MÜLLER 1894

Unterfamilie Cytherurinae MÜLLER 1894

Gattung Parariscus OERTLI 1959

Vorkommen: Rhät - Dogger, marin.

Unterfamilie Cytheropterinae HANAI 1957

Bemerkungen: Die Cytheropterinae in ihrer weitesten Fassung stammen vermutlich von der Gruppe um Cytheropteron ? triassicum KOZUR 1971 ab. Die inneren Schalenmerkmale dieser vermutlich neuen Gattung sind noch nicht genau bekannt.

Unterfamilie Loxoconchinae SARS 1925

? Gattung Grammicythere KOZUR 1972 pro Gram(m)ella KOZUR 1971

Vorkommen: Karn - Rhät, tethyale Trias, marin.

Bemerkungen: Die Gattung Grammicythere gehört sicher zu den Cytheruridae; ihre Stellung bei den Loxoconchinae ist jedoch nicht völlig gesichert.

Unterfamilie Trachycytherinae KOZUR 1972

Bemerkungen: Nach einer freundlichen mündlichen Mitteilung von Dr. J. GRÜNDEL gehört Exophthalmocythere TRIEBEL 1938 nicht zu den Trachycytherinae, sondern entwickelt sich unabhängig von dieser. Damit

sind die Trachycytherinae kein Synonym der hier ebenfalls zu den Cytheruridae (Cytherurinae oder eigene Unterfamilie) gestellten Exophthalmocytherini GRÜNDEL 1966.

Unterfamilie inc.

Gattung Stykella KOZUR 1971

Vorkommen: Rhät, tethyale Trias, marin.

Familie Limnocytheridae KLIE 1938

Gattung Limnocythere BRADY 1868

Vorkommen: Nor - rezent, Miohalinikum bis limnisch.

Gattung Bisulcocypris PINTO & SANGUINETTI 1958

Vorkommen: Obertrias - Oberjura, limnisch oder schwach brackisch.

Bemerkungen: Diese Gattung gehört zusammen mit weiteren Vertretern der Limnocytheridae des bisherigen Umfangs zu einer selbstständigen Familie, worauf bei GRÜNDEL & KOZUR (in Druck) eingegangen wird.

? Gattung Albacythere KOZUR & NICKLAS 1970

Vorkommen: Oberror - Rhät, brackisch-hyposalinar.

Die von ZHONG 1964 zu Gomphocythere gestellten triassischen Arten gehören teils zu Lutkevichinella, teils zu Speluncella oder anderen Speluncellidae.

Familie Pectocytheridae HANAI 1957

Vorkommen: Oberkreide bis rezent.

Bemerkungen: Der Familienrang dieser Gruppe ist umstritten. Sie gehört aber sicher zur Oberfamilie Cytheracea s. str.

Familie Cytheridae BAIRD 1850

Vorkommen: Tertiär bis rezent.

Familie Schizocytheridae HOWE 1961

Vorkommen: Oberkreide bis rezent

Bemerkungen: Die Schizocytheridae sind ein Synonym der Cytheruridae MÜLLER 1894.

Oberfamilie Cytherideacea SARS 1925

Familie Speluncellidae SNEJDER 1960

Unterfamilie Speluncellinae SNEJDER 1960

Tribus Speluncellini SNEJDER 1960

Gattung Speluncella SNEJDER 1956

Vorkommen: Oberanis - Nor, ? Rhät: germanische Trias, Prikaspi-Gebiet, tethyale und westmediterrane Trias, Oligohalinikum bis Hyposalinar, im Euhalinikum sehr selten.

Gattung Aparchitocythere SWAIN & PETERSON 1952

Vorkommen: Rhät - Jura, marin.

Gattung Gemmanella SNEJDER 1956

Vorkommen: Anis bis Karn des germanischen Beckens und des Prikaspi-Gebietes, Mesohalinikum - Brachyhalinikum.

Gattung Pulviella SNEJDER 1957 (= Laevicythere BEUTLER & GRÜNDEL 1963)

Vorkommen: Anis - Karn, ? Nor, ? Rhät, Eurasien, Oligohalinikum bis Hyposalinar, im Euhalinikum selten.

Gattung Remocythere BEUTLER & GRÜNDEL 1963

Vorkommen: Longobard, germanisches Becken, Mesohalinikum-Pliohalinikum.

Gattung Allocythereis ANDERSON 1964

Vorkommen: Rhät des germanischen Beckens, Oligohalinikum bis ? Brachyhalinikum.

Gattung Rhombocythere ANDERSON 1964 (= Notocythere WILL 1969)

Vorkommen: Nor-Unterrhät, germanisches Becken bis England, Oligo- bis Brachyhalinikum.

Gattung Inderella ŠLEJFER 1966

Vorkommen: Oberstes Olenek - untere Mitteltrias, Prikaspi-Gebiet und germanisches Becken, Brackwasser.

Bemerkungen: Zu dieser Gattung gehört auch Pulviella aralsorica ŠLEJFER 1966 (nicht die von STAROŽILOVA 1968 hierzu gestellten Formen = Falacythere sp.)

Gattung Blomella n. gen.

Vorkommen: Anis des germanischen Beckens und des Prikaspi-Gebietes, Pliohalinikum bis Brachyhalinikum.

? Gattung Citrella OERTLI 1959

Vorkommen: Karn - Jura, tethyalen Bereich, marin.

? Gattung Timiriasevia MANDELŠTAM 1947

Vorkommen: Mitteljura bis Unterkreide, Süßwasser.

? Gattung Willella KOZUR 1973

Vorkommen: Oberrhin des germanischen Beckens, Brackwasser

Bemerkungen: Gemmanella und Rhombocythere können wahrscheinlich als eigener Tribus von den Speluncellini abgetrennt werden. Die Trennung von Gemmanella und Rhombocythere bereitet z. Z. noch einige Schwierigkeiten. Die typischen Vertreter von Gemmanella besitzen keine abgeflachte Ventralseite. Hoch entwickelte, bisher nicht beschriebene Vertreter dieser Gattung weisen jedoch eine abgeflachte Ventralfläche auf und unterscheiden sich nur durch die Ausbildung von Randzähnen sowie das Vorhandensein von Lateralrippen (die durchaus nicht bei allen Gemmanellen auftreten !) von Rhombocythere. Da bei Rhombocythere noch Rudimente der Vorderrandzähne vorkommen können, wird die Abgrenzung der beiden Gattungen problematisch (daher betrachtete z. B. KOZUR 1970 Rhombocythere nur als Untergattung von Gemmanella). Es soll hier so verfahren werden, daß die hochentwickelten Gemmanellen mit abgeflachter Ventralfläche als weitere Untergattung von Gemmanella ausgeschieden werden, die zwischen Gemmanella (Gemmanella) und Rhombocythere vermittelt (die Beschreibung erfolgt an anderer Stelle).

Die Speluncellini sind die Ausgangsgruppe der Cytherideacea. Durch Herausbildung der Cytheridea-Gestalt und Krenulierung der Schloßelemente entwickeln sich aus den Speluncellini mit liassischen Pichottia-ähnlichen (bisher unbeschriebenen) Formen und mit der mitteljurassischen Gattung Pichottia OERTLI 1959 selbst die frühesten Vertreter der Cytherideidae. Ihre Differenzierung, die im wesentlichen nur die Ausbildung der Randzone (z. B. starke Vermehrung der randständigen Porenkanäle) sowie die Herausbildung der Formengruppe mit Cyprideis-Gestalt betrifft, erfolgt erst in der Kreide und im Tertiär.

Die Schulerididae MANDELSTAM 1959 stammen von der Pulviella-Gruppe ab. Sie behalten Umriß, Art des Geschlechtsdimorphismus und bei den jurassischen Vertretern (Galliaecytherideinae ANDREEV & MANDELSTAM 1964) auch den Bau der Randzone (wenig Porenkanäle !) bei. Lediglich die Krenulierung der terminalen Schloßelemente unterscheidet die jurassischen Schulerideidae von den Speluncellini. Wie bei der Pulviella-Gruppe sind die terminalen Schloßgruben der LK meist durch eine Schloßfurche verbunden. Man muß sich aber davor hüten, dies als ein diagnostisches Familienmerkmal der Schulerideidae anzusehen, da man dann unmittelbar verwandte Formen aus dieser Gruppe ausschließen würde. Wie bei der Pulviella-Gruppe findet sich bei den Schulerideidae dieses Merkmal meist, aber nicht immer (z. B. meist nicht bei Galliaecytheridea OERTLI). Auch als trennendes Merkmal gegen die Cytherideidae SARS 1925 ist es nicht geeignet, denn hier sind zwar die terminalen Zahngruben der LK meist durch eine Leiste getrennt, aber es gibt auch typische Cytherideidae-Gattungen, wie z. B. Haplocytheridea STEPHENSON 1936, die ein "Schuleridea-Schloß" aufweisen (alle positiven bzw. negativen Schloßelemente in einer Klappe); die gleiche Erscheinung findet sich auch bei den triassischen Vorläufern der Cytherideidae. Überhaupt wird der "Schuleridea-Schloßtyp" bei den Cytherideacea in den verschiedenen Familien in unterschiedlichem Maße verwirklicht. So findet er sich z. B. auch bei Uroleberis TRIEBEL 1958, einem Vertreter der Xestoleberididae SARS 1928.

Tribus Camptocytherini MANDELSTAM 1960 ✓  
(nom. transl. ex Camptocytherides MANDELSTAM 1960)

Dieser Tribus wird hier auf die Gattung Camptocythere TRIEBEL 1950 und Falacythere KOZUR 1970 beschränkt.

Vorkommen: Mittlere Trias bis Jura.

Beziehungen: Von den Speluncellini unterscheiden sich die Camptocytherini durch das wechselseitige Überstehen der Klappen (RK steht dorsal über). In den übrigen Merkmalen stimmen sie weitgehend überein.

PLUMHOFF 1963 stellte Aparchitocythere SWAIN & PETERSON 1952 zu Camptocythere. Die von KOZUR & ORAVECZ 1972 unter Aparchitocythere beschriebenen Formen gehören nicht zu Camptocythere. Bei der Beschreibung der Typusart von Aparchitocythere finden sich keine Angaben

über das bei Camptocythere doch sehr vorspringende Merkmal des wechselseitigen Überstehens der Klappen. Eine Klärung dieser Frage kann nur durch eine detaillierte Neubeschreibung des Holotypus von Aparchitocythere typica erfolgen. Sollte sich dabei die Synonymie von Aparchitocythere und Camptocythere bestätigen, müßten die rhätischen Aparchitocythere-Arten, bei denen die LK die RK auch am Dorsalrand überragt, zu einer neuen Gattung der Speluncellini gestellt werden.

#### Unterfamilie Casachstanellinae nov.

Diagnose: Seitenumriß subrectangular bis subtriangular; LK größer als RK. Seitliche Schalenoberfläche glatt bis kräftig retikuliert, mit kräftigen, beulenartigen Auftreibungen, von denen die beiden untersten durch eine Ventralseite gekappt werden. Die kräftigste Aufbeulung liegt im hinteren Schalendrittel. Augenknoten meist recht deutlich, z. T. rippenartig nach unten verlängert. Dahinter findet sich ein weiter Knoten. Ventralfläche sehr breit, längsgerippt, bei stratigraphisch älteren Formen mit deutlicher Randrippe und glattem Randsaum. Schloß der RK mit terminalen Zähnen und Schloßfurche. Verkalkte Innenlamelle mäßig breit mit schmalen Vestibula. Sexualdimorphismus sehr deutlich.

Ökologie: Brackwassoerostracoden.

Vorkommen: Oberanis bis basales Longobard, germanisches Becken und Prikaspi-Gebiet.

Zugewiesene Gattung: Casachstanella ŠLEJFER 1966

Beziehungen: Casachstanella geht in einer lückenlos belegten Reihe aus Blomella (Speluncellini) hervor. Trotz der sehr unterschiedlichen Skulptur sind die Casachstanellinae sehr eng mit den Speluncellinae verwandt, während zu den in der Skulptur sehr ähnlichen Judahellinae (Glorianellidae) keine direkten Beziehungen bestehen.

#### Familie Cytherideidae SARS 1925

##### Unterfamilie Cytherideinae SARS 1925

Bemerkungen: Die Cytherideinae stammen von den Speluncellinae ab (Speluncella-Gruppe mit reduzierter Verbreiterung der Ventralfläche). Man kann innerhalb der Cytherideinae drei große Gruppen unterscheiden:

a) Die primitiven jurassischen Vertreter mit Cytheridea-Gestalt und Schloßbau, aber noch mit wenigen randständigen Porenkanälen wie bei den Speluncellinae. Für diese Gruppe wird bei GRÜNDEL & KOZUR (in Druck) eine neue Tribus eingeführt, zu der u. a. die Gattung Pichottia OERTLI 1959, Ljubimovella MALZ 1961 und Systemocythere BATE 1963 gehören. Diese Gruppe beginnt im Lias und erlöscht im höchsten Malm.

b) Tribus Cytherideini SARS 1925

Hierzu gehören die Cytherideinae mit Cytheridea-Umriß, die um Unterschied zu den primitiven jurassischen Vertretern sehr zahlreiche randständige Porenkanäle besitzen. Hierzu gehören u. a.: Cytheridea BOSQUET 1852, Asciocythere SWAIN 1952, Clithrocytheridea STEPHENSON 1936, Cyamocytheridea OERTLI 1956, Eucytheridea



BRONSTEIN 1930, Haplocytheridea STEPENSON 1936, Heterocyprideis ELOFSON 1941, Kalyptoalva HOWE & LAURENCICH 1958, Ovocytheridea GREKOFF 1951 (wohl nicht alle Arten), Pseudocytheridea SNEJDER 1947, Sphenocytheridea KEIJ 1958, Vetustocytheridea APOSTOLESCU 1956. Diese Hauptgruppe der Cytherideinae beginnt in der Unterkreide und ist auch heute noch verbreitet. Gelegentlich wurde diese Gruppe vor allem nach dem Schloßbau in verschiedene Tribus unterteilt, von denen die Haplocytherideini KOLLMANN 1960 und vielleicht auch die Eucytherideini KOLLMANN 1960 wohl berechtigt sind

c) Tribus Cyprideidini KOLLMANN 1960

Cytherideinae mit annähernd ovalem Seitenumriß und zahlreichen randständigen Porenkanälen, die von oft gegabelt sind. Häufig sind phenotypische Tuberkeln auf der Schalenoberfläche entwickelt. Sexualdimorphismus meist deutlich.

Ökologie: Vorherrschend im Brackwasser.

Vorkommen: Eozän bis rezent.

Hierzu gehören u. a. die Gattungen Cyprideis JONES 1857 und Neocyprideis APOSTOLESCU 1956.

Unterfamilie Eucytherinae PURI 1954

Bemerkungen: Eine offensichtlich polyphyletische Gruppe; ein Teil dürfte zu den Cytherideidae gehören. Es handelt sich um einen wenig bedeutenden Nebenast der Cytherideidae. Keine triassischen Vertreter.

Familie Schulerideidae MANDELSTAM 1959

Unterfamilie Schulerideinae MANDELSTAM 1959

Tribus Galliaecytherideini ANREEV & MANDELSTAM 1964

Bemerkungen: Die Galliaecytherideini vermitteln zwischen den Speluncellini (Pulviella-Gruppe) und den Schulerideidae. Sie unterscheiden sich von der Pulviella-Gruppe lediglich durch die Krenulierung der Schloßelemente und von den Schulerideini durch die geringe Anzahl der randständigen Porenkanäle. Während bis zum Nor alle Formen mit "Schuleridea-Umriß" glatte Schloßelemente aufweisen (Pulviella-Gruppe der Speluncellini) und ab dem Lias krenulierte Schloßelemente besitzen (Galliaecytherini), ist bei den rhätischen Formen nur eine Zuordnung zu den Speluncellidae oder Schulerideidae möglich, wenn das Schloß bekannt ist. So können zahlreiche bisher unbeschriebene Formen aus dem Rhät mit "Schuleridea-Umriß" zur Zeit weder der einen noch der anderen Familie zugeordnet werden, da nur doppelklappige bzw. verkrustete einzelklappige Exemplare vorliegen. Es ist daher nicht zu entscheiden, ob die Galliaecytherideini schon im Rhät oder erst im Lias beginnen. Viele Galliaecytherideini besitzen ein "Schuleridea-Schloß" (z. B. Dominocythere STÖRMER & WIENHOLZ 1967, Praeschuleridea BATE 1963), bei anderen sind die terminalen Zahngruppen durch eine Leiste bzw. die terminalen Zähne durch eine Furche getrennt (z. B. Merocythere OERTLI 1957, Vernoniella OERTLI 1957, Piri-leberis GREKOFF 1963) und bei Galliaecytheridea OERTLI 1957 tritt

meist der letztere Typ auf, einige Arten zeigen jedoch eine sehr schwache Furche zwischen den randlichen Zahngruppen. Wie bei den Speluncellini können die beiden genannten Schloßtypen nicht zur Trennung im supragenerischen Bereich verwendet werden.

Vorkommen: ? Rhät, Jura.

Tribus Schulerideini MANDELŠTAM 1959

Keine triassischen Vertreter. Hierzu werden die Schulerideinae gezählt, die vorn mehr als 15 randständige Porenkanäle aufweisen.

Unterfamilie Cuneocytherinae MANDELŠTAM 1960

Keine triassischen Vertreter.

Unterfamilie Klieaninae OERTLI 1961

Vorkommen: ? Rhät, Jura.

Bemerkungen: Ursprünglich hatte ich beabsichtigt, die Klieaninae und die Galliaecytherini in einer Unterfamilie zusammenzufassen, da sich Klieana von typischen Speluncellen mit breiter Ventralfläche (Gattung Speluncella, Speluncellini) unter Beibehaltung des Umrisses, der Skulptur, der Ausbildung der Randzone und der Art des Sexualdimorphismus in der gleichen Weise unterscheidet wie die Galliaecytherideini von Pulviella (Speluncellini), nämlich durch die Krenulierung der Schloßelemente. Auch die Galliaecytherideini behalten Umriß, Skulptur, Ausbildung der Randzone und Art des Geschlechtsdimorphismus von Pulviella bei. In einer gemeinsamen Arbeit mit Dr. J. GRÜNDEL wurde jedoch Übereinstimmung erzielt, die Klieanidae abzutrennen, da sie einen mit Klieana endenden Nebenast darstellen, der nicht in der Kreide jene Differenzierung erfährt, wie die Schulerideinae, aus denen sich auch noch die Cuneocytherinae herleiten.

Familie Neocytherideidae PURI 1957

Unterfamilie Neocytherideinae PURI 1957

Keine triassischen Vertreter.

Vorkommen: Kreide - rezent.

Unterfamilie Krithinae MANDELŠTAM & BUBIKAN 1958

Keine triassischen Vertreter.

Vorkommen: Oberkreide - rezent .

Unterfamilie Leptocytherinae HANAI 1957

Vorkommen: Tertiär - rezent.

Bemerkungen: Sollte die isoliert stehende mitteltriassische Gattung Pajanites KOZUR 1970 tatsächlich zu den Neocytherideidae oder zu einer neuen Familie gehören, aus der sich die Neocytherideidae herleiten, dann würden die Neocytherideidae zu einer selbständigen Oberfamilie gehören. Die illyrische Gattung Pajanites, die bisher nur aus Brackwasserablagerungen des germanischen Beckens und des Prikaspi-Gebietes nachgewiesen wurde,

ist aber in ihren inneren Merkmalen (Bau der Randzone, Porenkanäle) noch zu wenig bekannt, um Homöomorphien ausschließen zu können. Wichtig erscheint in diesem Zusammenhang, daß aus dem Jura keine Vertreter der Neocytherideidae bekannt sind, so daß viel für Homöomorphie spricht. Die Neocytherideidae werden bis zur Klärung dieser Frage zu den Cytheridea-cea gestellt. Pajanites kann aber beim gegenwärtigen Kenntnisstand von den Neocytherideidae nicht exakt getrennt werden; die Stellung dieser Gattung bleibt bis zum Vorliegen besser erhaltenen Materials unklar.

#### Familie Xestoleberididae SARS 1928

Keine triassischen Vertreter.

Vorkommen: Kreide bis rezent.

#### Oberfamilie Trachyleberidacea SYLVESTER-BRADLEY 1948

##### Familie Progonocytheridae SYLVESTER-BRADLEY 1948

Bemerkungen: Die Kerngruppe dieser in der bisherigen Fassung hochgradig polyphyletischen Gruppe stammt von der triassischen Simeonella-Gruppe ab. Desweiteren wurden auch Klieana (Schulerideidae, Nachläufer der Speluncellidae) und Nachläufer der Mostlerellidae (Loonyella-Hutsonia-Gruppe) zu den Progonocytheridae gestellt.

##### Unterfamilie Progonocytherinae SYLVESTER-BRADLEY 1948

###### Tribus Simeonellini nov.

Diagnose: Seitenumriß gerundet subtriangular bis annähernd oval. Gehäuse fast gleichklappig oder LK etwas größer als RK. Seitenflächen retikuliert, wobei die Retikulation vielfach unregelmäßig streifig angeordnet ist oder schwache Rippen ausgebildet sind, zwischen denen die Schalenoberfläche retikuliert ist. Ventralfläche gerundet, längsberippt. Schloß der RK mit langen terminalen Zahnplatten, die teils glatt, teils schwach krenuliert sind und dazwischen liegender glatter Furche. LK mit den korrespondierenden Elementen. Verkalkte Innenlamelle mäßig breit, mit schmalem Vestibulum oder ohne Vestibula. Randständige Porenkanäle stets einfach und wenig zahlreich.

Vorkommen: Untertrias - Rhät.

Zugewiesene Gattungen: Simeonella SOHN 1968

? Trammerella n. gen.

Bemerkungen: Die Gattung Simeonella ist die Ausgangsform für die Progonocytheridae. Ihre untertriassischen Vertreter sind Übergangsformen zu Lutkevichinella SNEJDER 1956 und besitzen noch einen schwachen Sulcus. Sie unterscheiden sich von Lutkevichinella schon durch die langgestreckten terminalen Schloßelemente (bei diesen Formen noch glatt). In der Obertrias treten sowohl Formen mit glatten als auch mit sehr schwach krenulierten Zahnplatten auf, das Mittelschloß bleibt jedoch stets glatt. Die Simeonellini vermitteln zwischen den Glorianellidae (Unterfamilie Cytherissinellinae), von denen sie sich vor allem durch die langgestreckten, z. T. schon schwach krenulierten Schloßelemente unterscheiden und den

Kirtonellini BATE 1963, die ein merodontes Schloß mit kräftig krenulierten terminalen Elementen und krenuliertem Mittelschloß aufweisen. Außerdem setzt bei diesen Formen bereits ein gewisser Differenzierungsprozeß in der Skulptur ein.

Tribus Kirtonellini BATE 1963

Vorkommen: Lias - Dogger, ? Malm

Hierzu gehören die Progonocytheridae mit kräftig krenuliertem merodonten Schloß, wie Kinkelinella MARTIN 1960, Klinglerella ANDERSON 1964, Wicherella LORD 1972, Kirtonella BATE 1963 u. a.

Tribus Progonocytherini SYLVESTER-BRADLEY 1948

Vorkommen: Dogger-Malm, ? Unterkreide

Hierzu gehören die Progonocytheridae mit entomodonten Schloß, wie z. B. die namengebende Gattung Progonocythere SYLVESTER-BRADLEY 1948.

Unterfamilie Macrodentiniinae MANDELSTAM 1960

Vorkommen: Dogger - Unterkreide

Bemerkungen: Die Macrodentiniinae vermitteln zwischen den Progonocytheridae und den Brachyocytheridae PURI 1954. Die von MANDELSTAM hierzu gestellten Gattungen Exophthalmocythere TRIEBEL 1938 und Oligocythereis SYLVESTER-BRADLEY 1948 gehören nicht zu den Macrodentiniinae und überhaupt nicht zu den Progonocytheridae.

Familie Brachyocytheridae PURI 1954

Vorkommen: Kreide - rezent .

Familie Protocytheridae LJUBIMOVA 1955

Bemerkungen: Die Protocytherinae haben sich aus frühen jurassischen Progonocytheridae (Kirtonellini) abgespalten.

Unterfamilie Protocytherinae LJUBIMOVA 1955

Vorkommen: Malm - Kreide.

Unterfamilie Pleurocytherinae MANDELSTAM 1960

Vorkommen: Dogger - Unterkreide.

Familie Cytherettidae TRIEBEL 1952

Vorkommen: Kreide - rezent.

Bemerkungen: Die Cytherettidae stammen vermutlich von den Protocytheridae, und zwar von der Unterfamilie Pleurocytherinae ab. Ein Teil der Leguminocytherididae HOWE 1961 gehört zu den Cytherettidae, darunter auch die namengebende Gattung, so daß diese Familie eingezogen werden muß.

Familie Trachyleberididae SYLVESTER-BRADLEY 1948

Unterfamilie Fissocytherinae GRÜNDEL 1969  
(nom. transl. ex Fissocytherini GRÜNDEL 1969)

Vorkommen: Dogger - Malm.

Bemerkungen: Diese Unterfamilie umfaßt die primitivsten Trachyleberidi-  
dae mit entomodonten Schließern (Fissocythere MALZ 1959, Lophocythe-  
re SYLVESTER-BRADLEY 1948, Oligocythereis SYLVESTER-BRADLEY  
1948). Die Gattung Trachycythere TRIEBEL & KLINGLER 1959 gehört  
nicht hierzu. Ausgangsgattung für die Fissocytherinae ist sehr wahrschein-  
lich die Gattung Boogaardella KOZUR 1971, die in der Größe, im Umriß  
und vor allem auch in der Skulptur große Ähnlichkeit mit Oligocythereis  
zeigt. Boogaardella wurde hier zu den Mostlerellidae gestellt, mit denen  
sie sicherlich auch sehr eng verwandt ist. Sobald der Schloßbau von Boo-  
gaardella näher bekannt ist, kann diese Gattung in eine eigene Unterfami-  
lie und vielleicht sogar Familie gestellt werden, da sich Unterschiede im  
Schloßbau abzeichnen und auch die Skulptur gewisse Unterschiede zeigt.  
Außerdem fehlt die für Mostlerella charakteristische extrem starke Flügel-  
ung.

Unterfamilie Trachyleberidinae SYLVESTER-BRADLEY 1948

Vorkommen: ? Malm, Unterkreide bis rezent.

Unterfamilie Hemicytherinae PURI 1953

Vorkommen: Oberkreide - rezent.

Unterfamilie Thaerocytherinae HAZEL 1967

Vorkommen: Oberkreide - rezent.

Bemerkungen: Nach BENSON (1972) besitzen die Thaerocytherinae etwa  
gleich viel Merkmale der Trachyleberidinae und der Hemicytherinae. So-  
fern man diese Unterfamilien in den Rang von Familien aufwertet, muß  
man dem Beispiel von BENSON folgen und auch die Thaerocytherinae in  
den Rang einer Familie erheben. Es erscheint jedoch besser, 3 Unterfami-  
lien einer Familie auszuscheiden.

Oberfamilie Tricorninacea BLUMENSTENGEL 1965

Familie Tricorninidae BLUMENSTENGEL 1965

Vorkommen: Oberes Ordovizium bis Dinant, Perm.

Familie Nagyellidae GRÜNDEL & KOZUR 1972

Vorkommen: Dinant - Mitteltrias (Anis), ? Obertrias.

Gattung Nagyella KOZUR 1970

Vorkommen: Skyth - Oberanis, nur in ozeanischen Tiefwasserfaunen.

Oberfamilie Bythocytheracea SARS 1926

Familie Bythocytheridae SARS 1926

Unterfamilie Bythocytherinae SARS 1926

Tribus Bythocytherini SARS 1926

Vorkommen: Devon - rezent.

In der Trias nachgewiesene Gattung:

Patellacythere GRÜNDEL & KOZUR 1972: Mitteltrias - Neo gen.

Tribus Bythoceratinini GRÜNDEL & KOZUR 1972

Vorkommen: Devon - rezent.

In der Trias nachgewiesene Gattungen:

Untergattung Praebythoceratina GRÜNDEL & KOZUR der Gattung Bythoceratina HORNIBROOK 1952: Trias - Jura.

Nemoceratina GRÜNDEL & KOZUR 1971 (in: BUNZA & KOZUR 1971): Dinant-Unterkreide.

Paraberounella (Paraberounella) BLUMENSTENGEL 1965: Devon-Skyth.

Untergattung Neoberounella GRÜNDEL & KOZUR 1972: ?Oberdevon, ?Dinant, Perm-Mitteltrias, ?Jura.

Tuberooceratina GRÜNDEL & KOZUR 1972: Skyth-Oberkreide.

Unterfamilie Editiinae KNÜPFER 1967

Tribus Triebacytherini GRÜNDEL & KOZUR 1972

Vorkommen: Mitteldevon - Trias

Zugewiesene triassische Gattung: Triebacythere GRÜNDEL & KOZUR 1972: Skyth - Rhät.

Familie Pseudocytheridae ŠNEJDER 1960

Vorkommen: Trias - rezent.

Zugewiesene triassische Gattung: Triassocythere GRÜNDEL & KOZUR 1972: Brahmanian (Unterskyth).

Oberfamilie inc.

Im folgenden werden noch einige Familien aufgeführt, die meist nur auf einer oder sehr wenigen, oft ungenügend bekannten Gattungen beruhen und die sich derzeit keiner Oberfamilie der Cytherocopina mit Sicherheit anschließen lassen. Bei einigen permischen Vertretern ist sogar die Zugehörigkeit zu den Cytherocopina fraglich.

Familie Tomiellidae MANDELSTAM 1956

Vorkommen: Perm, ? Trias.

Hierzu könnte die Gattung Tungchuania ZHONG 1964 gehören. Die Zuordnung dieser unvollkommen bekannten Gattung ist jedoch recht unsicher. Zur Zeit ist keine definitive Trennung von den Tomiellidae, speziell von den Iniellinae MANDELSTAM 1960 möglich.

Familie Entocytheridae HOFF 1942

Nur rezent.

Familie Kliellidae SCHÄFER 1945

Nur rezent

Familie Psammocytheridae KLIE

Nur rezent.

Familie Sinusuellidae KAŠEVAROVA 1958

Vorkommen: Oberperm.

Familie Parvocytheridae HARTMANN 1959

Nur rezent.

Die letzten 5 Familien umfassen nur 7 Gattungen.

Familie Paradoxostomatidae BRADY & NORMAN 1889

Vorkommen: Eozän - rezent.

Bemerkungen: Die Gattung Sclerochilus SARS 1866 besitzt ein zentrales Schließmuskelfeld mit 5 Narben und wird hier zu den Pseudocytheridae ŠNEJDER 1960 gestellt. Die übrigen Paradoxostomatidae besitzen nur 4 Muskelnarben im zentralen Schließmuskelfeld. Durch die Lebensweise (Pflanzensauger) sind beträchtliche Änderungen im Weichkörperbau eingetreten, wodurch die phylogenetischen Beziehungen dieser Gruppe schwierig abzuschätzen sind. Auch Homöomorphien des Weichkörperbaus könnten auftreten. Es ist sowohl eine Zugehörigkeit zu den Bythocytheracea (mögliche Ableitung von den Pseudocytheridae) als auch zu den Cytherideacea (Ableitung von den Neocytherideidae) möglich. Sofern für die Gattung Paradoxostoma eine dieser Möglichkeiten eindeutig nachgewiesen werden könnte, müßte die betreffende Oberfamilie umbenannt werden, da die Paradoxostomatidae BRADY & NORMAN 1889 in beiden Fällen die Priorität hätten.

Unklar ist die Stellung der triassischen Gattung Triassellina KOZUR 1968. Obwohl von dieser Gattung ausgezeichnet erhaltenes Material vorliegt, ist es bei den sehr dünnchaligen Formen bisher noch nicht gelungen, ein Schließmuskelfeld nachzuweisen, so daß es zwar möglich, aber nicht sicher ist, daß diese Gattung zu den Cytherocopina gehört.

Abschließend noch einige kurze Bemerkungen zur allgemeinen Charakteristik der einzelnen Oberfamilien der Cytherocopina.

Oberfamilie Tricorninacea BLUMENSTENGEL 1965

Klappen stets dünnchalig. Triangularer bis subtriangularer, sehr selten fast ovaler Seitenumriß. Hinterende in Verlängerung des Dorsalrandes zugespitzt und oftmals lang ausgezogen. Dorsalrand stets lang, gerade. Ventralrand anfangs konvex, später gerade, bei stratigraphisch jüngsten Formen schwach konkav. Schalenoberfläche glatt bis retikuliert, stets mit langen, hohlen Dornen besetzt (bis auf die primitive Brevicornina GRÜNDEL & KOZUR 1972). Niemals Längsrippen oder Knoten (auch nicht

Augenhöcker) ausgebildet. Im Laufe der Entwicklung besteht die Tendenz zur Ausbildung eines Sulcus, der bei den ältesten Gattungen fehlt oder nur sehr sporadisch auftritt und bei den stratigraphisch jüngsten Gattungen stets vorhanden und sehr scharf ausgeprägt ist. Schloß stets adont. Innenlamelle nur bei den stratigraphisch jüngsten Formen (Nagyellidae) verkalkt (mit schmalem Vestibulum). Kein Sexualdimorphismus. Vorkommen: Oberes Ordovizium - Trias. Beziehungen: Es handelt sich zweifelsohne um die primitivsten Cytherocopina. Vorläufer der Bythocytheracea SARS 1926.

#### Oberfamilie Bythocytheracea SARS 1926

Klappen meist dünnschalig. Seitenumriß rectangular, seltener triangular oder suboval, Hinterrand aber stets noch nahe des Dorsalrandes zugespitzt. Langer, gerader Dorsalrand. Ventralrand auch bei primitiven Formen gerade oder schwach konkav. Schalenoberfläche glatt bis retikuliert. Knotenskulptur sehr selten. Lateralrippen fehlen stets. (Wulstige) Vorderrand-, Ventral- und Dorsalrippen können bei stratigraphisch jungen Formen auftreten. Ein ventrolateraler Dorn ist sehr häufig anzutreffen. Sulcus meist vorhanden; erst bei einigen stratigraphisch jungen Formen wird er völlig abgebaut. 5 zentrale Schließmuskelnarben. Das Schloß bleibt einfach; es überwiegen adonte und lophodonte Formen. Abgesehen von der karbonischen Editia BRAYER 1952 mit merodontem Schloß treten erst bei einigen Gattungen aus dem höheren Mesozoikum und Neozoikum taxodonte und merodonte Schlösser auf. Das am höchsten entwickelte Schloß besitzt die rezente Pseudoceratina van den BOLD 1965, die zwei Schloßzähne in jeder Klappe aufweist. Die Randzone bleibt stets einfach; Vestibula treten häufig auf. Die Zahl der Porenkanäle ist meist gering. Erst bei einigen rezenten Gattungen werden sie ziemlich zahlreich, bleiben aber stets einfach. Sexualdimorphismus (bezieht sich hier und im folgenden nur auf das Gehäuse !) wurde bisher nicht sicher nachgewiesen. Vorkommen: Silur - rezent.

Beziehungen: Die Bythocytheracea sind die zweitprimitivste Gruppe der Cytherocopina. Sie entwickelten sich aus den Tricorninacea und stellen die Ausgangsform der Glorianellidae (Cytheracea s. str.).

#### Cytheracea BAIRD 1950 s. str.

Fast stets kleinwüchsig. Seitenumriß rectangular bis triangular, fast immer mit langem, geradem Dorsalrand (die Tendenz zur Ausbildung eines konvexen Dorsalrandes tritt nur sehr untergeordnet auf). Hinterende häufig nahe dem Dorsalrand zugespitzt, sonst gerundet. Skulptur variabel, meist kräftig. Retikulation, Lateralrippen und Knotenskulptur (einschließlich Augenknoten) sind weit verbreitet. Sulcus bei primitiven Formen fast stets, bei höher entwickelten Formen z. T. vorhanden. Schloß wenig differenziert, bei primitiven Formen durchweg lophodont, bei höher entwickelten merodont; vereinzelt sind auch primitive amphidonte Schlösser anzu-



treffen. Randzone stets einfach gebaut. Vestibulum häufig vorhanden, aber einfach. Randständige Porenkanäle bleiben in der Zahl gering und einfach gebaut. Sexualdimorphismus z. T. kräftig entwickelt.

Vorkommen: Perm - rezent.

Beziehungen: Es handelt sich um die drittprimitivste Gruppe der Cytherocopina. Die Cytheracea s. str. spalten sich im Perm von den Bythocytheracea ab. Von den Cytheracea s. str. spalten sich vom Oberperm bis zur Obertrias alle anderen Oberfamilien der Cytherocopina (außer Bythocytheracea und Tricorninacea) ab.

#### Oberfamilie Trachyleberidacea SYLVESTER-BRADLEY 1948

Primitive Formen mittelgroß, sonst großwüchsig. Umriß meist subrectangular bis subtriangular, sehr selten suboval. Dorsalrand meist lang, gerade, selten besteht die Tendenz zur Ausbildung eines konvexen Dorsalrandes. Hinterrand oft etwa in der Mitte zugespitzt. Skulptur meist sehr kräftig (starke Retikulation, Knoten, kräftige Lateralrippen). Kein Sulcus. Schloß stets kräftig entwickelt, bei den primitivsten Formen merodont, dann bald entomodont und bei stratigraphisch jüngeren Formen überwiegend hochentwickelt amphidont. Randzone bei primitiven Formen einfach, bei stratigraphisch jüngeren Formen ist die verkalkte Innenlamelle oft sehr breit. Vestibula fehlen oder sind schmal. Randständige Porenkanäle sind bei primitiven Formen einfach und wenig zahlreich, bei stratigraphisch jüngeren Formen zahlreich und z. T. stark differenziert. Sexualdimorphismus meist deutlich.

Vorkommen: Untertrias bis rezent.

Beziehungen: Die Trachyleberidacea haben sich in zwei großen Reihen aus den Glorianellidae (primitive Cytheracea s. str.) entwickelt. Die eine Reihe beginnt in der Untertrias mit der Gattung Simeonella (typische Vertreter dieser Gattung kommen erst ab dem Karn vor), die zu den Progonocytheridae gehört. Aus den Progonocytheridae entwickeln sich einerseits über die Macrodentininae die Brachycytheridae und andererseits über die Pleurocytherinae (Protocytheridae) die Cytherettidae. Die zweite Linie beginnt mit der rhätischen Boogaardella (vorläufig zu den Mostlerellidae gestellt) und führt zu den Trachyleberididae (einschließlich Hemicytherinae). Die Trachyleberidacea sind daher mit den Cytheracea s. str. näher verwandt als mit allen anderen Oberfamilien der Cytherocopina.

#### Oberfamilie Cytherideacea SARS 1925

Mittelgroß bis großwüchsig. Seitenumriß variabel: birnenförmig, nierenförmig, oval oder subtriangular, wobei sich die Zuspitzung des Hinterendes nahe dem Ventralrand bis zur Schalenmitte befindet. Die Tendenz zur Ausbildung eines konvexen Dorsalrandes überwiegt bei weitem. Seitliche Schalenoberfläche glatt bis stark grubig, selten auch retikuliert. Lateralrippen fehlen (außer bei der primitiven Gemmanella ŠNEJDER 1956). Ven-

tralrippen treten nur bei wenigen primitiven Formen auf (Casachstanella SLEJFER 1966, Rhombocythere ANDERSON 1964, Speluncella SNEJDER 1966). Bei den gleichen Formen und bei Klieana MARTIN 1950 findet sich auch eine abgeflachte, geflügelte Ventralfläche, die sonst bei keinem Vertreter der Cytherideacea anzutreffen ist. Knoten bis Wulstrippen treten nur bei Casachstanella SLEJFER 1966 und Nodophthalmocythere MALZ 1958 auf. Phenotypische Knotenbildungen finden sich gelegentlich (z. B. bei Neocyprideis APOSTOLESCU 1956). Ein Augenknoten tritt nur bei den Gattungen Casachstanella SLEJFER 1966, Schuleridea SWARTZ & SWAIN 1946, Nodophthalmocythere MALZ 1958 und Paleomonsrabilia APOSTOLESCU 1956 auf. Sulcus nur bei einigender primitivsten Formen (einige Vertreter der Speluncellini) vorhanden. Im Schließmuskelfeld ist oft ein "fulcral point" ausgebildet. Schloß adont, lophodont und merodont. Die terminalen Schloßelemente sind, falls vorhanden, stets sehr langgestreckt. Häufig sind Schlösser, bei denen alle positiven bzw. negativen Elemente in einer Klappe liegen. Die Randzone ist anfangs einfach gebaut und wird bei stratigraphisch jüngeren Formen stark differenziert, wobei sich große differenzierte Vestibula oder (und) sehr zahlreiche randständige Porenkanäle herausbilden. Sexualdimorphismus meist deutlich.

Vorkommen: ? Perm, Untertrias bis rezent.

Beziehungen: Die Speluncellidae, die Stammgruppe der Cytherideacea, sind schon in der Untertrias deutlich von den Glorianellidae (Stammgruppe der Cytheracea s. str. und Ausgangsgruppe der Trachyleberidacea) verschieden. Die Speluncellidae spalten sich im Oberperm von undifferenzierten Glorianellidae mit stark geflügelter Ventralfläche ab. Noch bis zur Mitteltrias zeigen einige Glorianellidae Anklänge an die Speluncellidae (z. B. die Gattung Prikaspiella n. gen., die eine ventrale Flügelung vom Speluncella-Typ aufweist) und andererseits zeigen auch einige Speluncellidae noch Ähnlichkeit mit den Glorianellidae (z. B. Gemmanella SNEJDER 1956, die einzige Gattung der Cytherideacea, bei der einige Arten Lateralrippen aufweisen).

Allgemeine Tendenzen in der Entwicklung der Cytherocopina:

Gestalt: Variabel; primitivste Formen sind durchwegs triangular bis subtriangular oder zumindest nahe dem Dorsalrand am Hinterende zugespitzt. Der Dorsalrand aller primitiven Cytherocopina ist lang und gerade. Der Ventralrand ist nur bei den allerprimitivsten Formen konvex, sonst gerade bis konkav (nicht zu verwechseln mit der ventralen Umrißlinie, die auch bei hoch entwickelten Formen vielfach konvex ist). Formen mit geflügelter Ventralfläche gibt es ab dem Perm. Gattungen mit konvexem Dorsalrand treten ab der Trias auf.

Skulptur: Sehr variabel. Die Ausbildung von Lateralrippen ist eine sehr späte Erwerbung und tritt erst ab der Trias in zwei Oberfamilien (Cytheracea s. str. und Trachyleberidacea) auf. Ausgeprägte kräftige Knotenskulptur und Ausbildung von Augenknoten gibt es ebenfalls erst ab der Trias; flache, breite Aufbeulungen kommen vereinzelt schon eher vor (z.

B. Triceratina UPSON 1933 aus dem Karbon). Bei den primitivsten Cytherocopina sind fast stets lange, schlanke, hohle Lateralstacheln vorhanden, die bei höher entwickelten Gruppen kaum noch anzutreffen sind (ganz untergeordnet als Neubildungen bei psychrosphärischen Faunenelementen). Ein Sulcus fehlt bei den allerprimitivsten Formen, vom Devon bis zur Trias haben fast alle Gattungen einen Sulcus und ab der Obertrias wird der Sulcus in fast allen Entwicklungsreihen wieder rasch reduziert. Rezent findet sich nur noch bei wenigen Gattungen ein Sulcus (vor allem bei primitiven Formen: sehr häufig bei den Bythocytheracea, vereinzelt bei den Cytheracea s. str.).

Schloß: Das Schloß der Cytherocopina entwickelt sich in mehreren voneinander unabhängigen Linien von einfachen zu komplizierten Typen. Im Paläozoikum treten überwiegend adonte, seltener lophodonte Schlösser auf (Ausnahmen: Editia BRAYER 1952 und Sinusuella SPIŽARSKY 1939, die merodonte Schlösser besitzen). Ab der Trias sind adonte Schlösser selten. Lophodonte Schlösser überwiegen in der Trias bei weitem. In der Obertrias setzen ganz vereinzelt primitive merodonte Schloßtypen ein. Die obertriassischen Kerocytheridae entwickeln aus einem typischen lophodonten Schloß ohne merodonte und entomodonte Zwischentypen ein hochentwickeltes amphidontes Schloß (noridontes Schloß sensu KOZUR 1971 bei Noricythere). Im Jura überwiegen bei weitem hochentwickelte merodonte und primitive amphidonte (entomodonte) Schlösser. Ab der Kreide weisen die Mehrzahl der Gattungen hoch entwickelte amphidonte und merodonte Schlösser auf. Primitive Schloßtypen (einschließlich adonter Schlösser) sind wesentlich seltener, kommen aber noch bis rezent vor. Randzone: Formen mit verkalkter Innenlamelle treten erstmals im Silur auf, sind ab dem Devon häufig und ab dem Karbon dominierend. Ab der Trias gibt es keine Cytherocopina-Gattungen ohne verkalkte Innenlamelle. Vestibula trifft man ebenfalls ziemlich frühzeitig im Paläozoikum an. Die Zahl der randständigen Porenkanäle bleibt aber bis zur Trias durchwegs und bis zum Jura überwiegend gering. Vereinzelt schon ab dem Dogger, verstärkt ab dem Malm und weit verbreitet ab der Kreide kommt es in verschiedenen Entwicklungslinien zur Ausbildung komplizierter Randstrukturen mit zahlreichen einfachen oder differenzierten randständigen Porenkanälen oder (und) differenzierten Vestibula (letzteres erst ab der Kreide).

Sexualdimorphismus: Tritt erstmals fraglich im Perm auf und ist ab der Trias weit verbreitet.

#### Literaturverzeichnis:

- ANDERSON, F. W.: Rhaetic ostracoda. - Bull. Geol. Surv. Great Britain 21, S. 133-173, 8 Taf., London 1964
- ANDREEV, J. N. & M. I. MANDELŠTAM: O sistematičeskom položenii roda Ljubimovina. - Paleont. Z., Jg. 1964 (2), S. 152-154, Moskva 1964

- APOSTOLESCU, V.: Ostracodes du Lias du Bassin de Paris. - Rev. Inst. franc. Pétrol., 14 (6), S. 795-826, 1 Tab., 4 Taf., Paris 1959
- BATE, R.H.: Middle Jurassic Ostracoda from North Lincolnshire. - Bull. British Mus. (Nat. Hist.), Geol., 8, S. 173-219, 15 Taf., London 1963
- BATE, R.H.: Middle Jurassic Ostracoda from south Yorkshire. - Bull. British Mus. (Nat. Hist.), geol., 9 (2), S. 19-46, 2 Abb., 13 Taf., London 1963
- BATE, R.H.: Some Bathonian Ostracodea of England with a revision of the JONES 1884 and JONES & SCHERBORN 1888 collections. - Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol., 17, S. 377-437, 16 Taf., London 1969
- BENSON, R.H.: The Bradleya problem, with descriptions of two new psychrospheric ostracode genera, Agrenocythere and Poseidonamicus (Ostracoda: Crustacea). - Smithsonian contr. paleobiol., 12, 138 S., 67 Abb., 4 Tab., 14 Taf., Washington 1972
- BENSON, R.H. & P.C. SYLVESTER-BRADLEY: Deep-sea ostracodes and the transformation of ocean to sea in the Tethys. - Bull. Centre Rech. Pau - SNPA, 5 suppl., S. 63-91, 15 Abb., 1 Tab., 1 Taf. Pau 1971
- BEUTLER, G. & J. GRÜNDEL: Die Ostracoden des Unteren Keupers im Bereich des Thüringer Beckens. - Freiburger Forsch.-H., C 164, S. 33-92, 9 Taf., 1-9, Leipzig 1963
- X BUNZA, G. & H. KOZUR: Beiträge zur Ostracodenfauna der tethyalen Trias. Teil I: Ostracoden aus den Raibler Schichten östlich von Scholastika (Achensee, Tirol). - Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 1 (2), S. 1-13, 1 Tab., 1 Taf., Innsbruck 1971
- DEPECHE, F.: Les ostracodes du Callovien inférieur et moyen du sondage Chonville 1 (Meurthe-et-Moselle, France). - Bull. centre Rech. Pau-SNPA, 3 (2), S. 259-285, 1 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Pau 1969
- DIEBEL, L.: Neue Ostracoden aus dem Mittleren Muschelkalk von Gotha (Thür.). - Abh. ZGI, 1, S. 223-255, 5 Abb., 4 Taf., Berlin 1965
- DONZE, P.: Espèces nouvelles d'Ostracodes du Lias inférieur normand. - Bull. Soc. Linn. Normandie, 10 (9), S. 78-87, 2 Taf., Caen 1969
- DREYER, E.: Mikrofossilien des Rät und Lias von SW-Brandenburg. - Jb. Geol., 1, S. 491-531, 9 Taf., 1 Tab., Berlin 1965 (1967)
- GERRY, E. & H.J. OERTLI: Bisulcoypris ? triassica n. sp. (Crust. Ostrac.) from Israel. - Bull. Centre Rech. Pau-SNPA, 1 (2), S. 375-381, 2 Abb., 1 Taf., (1967)
- GRÜNDEL, J.: Taxionomische, biostratigraphische und variationsstatische Untersuchungen an den Ostracoden der Unterkreide in Deutschland. - Freiburger Forsch. H., C. 200, 105 S., Leipzig 1966
- GRÜNDEL, J.: Zur Großgliederung der Ordnung Podocopida G. W. MÜL-

- LER 1894 (Ostracoda). - N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 1967 (6), S. 321-332, Stuttgart 1967
- GRÜNDEL, J.: Neue taxionomische Einheiten der Unterklasse Ostracoda (Crustacea). - N. Jb. Geol. Paläont. Mh., Jg. 1969 (6), S. 353-361, Stuttgart 1969
- GRÜNDEL, J.: Zur Phylogeneese und Taxonomie der Unterklasse Ostracoda (Crustacea). - Habil. - Diss. - Freiberg 1969
- GRÜNDEL, J. & H. KOZUR: Zur Taxonomie der Bythocytheridae und Tricorninidae (Podocopida, Ostracoda). - Monatsber. deutsch. Akad. Wiss. Berlin, 13 (10/12), S. 907-937, 11 Abb., Berlin 1971 (1972)
- HARTMANN, G.: Zur Phylogenie und Systematik der Ostracoden. - Z. zool. Syst. Evolutionsforsch., 1 (1/2), S. 1-154, 32 Abb., 2 Tab., Frankfurt a. M. 1963
- HERRIG, E.: Ostracoden aus dem Ober-Domérian von Grimmen westlich Greifswald. - Teil II. - Geologie, 18 (9), S. 1072-1101, 13 Abb., 4 Taf., Berlin 1968
- KASEVAROVA, N. P.: Novye vidy ostracod verchneperskich otloženij (ufimskich i tatarskich) Južnogo Timana i Volgo-Uralskoj oblasti. - Mikrofauna SSSR, sb. 9, Trudy VNIGRI 115, S. 301-339, 7 Abb., 4 Taf., Moskva 1958
- KASEVAROVA, N. P.; MANDELSTAM, M. I. & G. F. ŠNEJDER: Nadsemejsstvo Cytheracea Baird 1850, - In: Osnovy paleontologii, 15 Arthropoda, Trilobitomorpha i Crustacea, S. 365-413, Abb., 994-1239, Moskva 1960
- KLINGER, W. & F. NEUWEILER: Leitende Ostracoden aus dem deutschen Lias. - Geol. Jb., 76, S. 373-410, 1 Abb., 6 Taf., Hannover 1959
- KNÜPFER, J.: Zur Mikrofauna aus dem unteren Teil des Zechsteins von Rügen. - Freiburger Forsch. -H., C 213, S. 72-99, 5 Taf., Leipzig 1967
- KNÜPFER, J. & H. KOZUR: Eine neue Ostracodengattung aus der Trias des germanischen Binnenbeckens. - Monatsber. deutsch. Akad. Wiss., 10 (4/5), S. 322-331, 3 Abb., 1 Taf., Berlin 1968
- KOCETKOVA, N. M.: Pozdneperskie ostracody Baškiri. - Paleont. Ž., Jg. 1968 (1), S. 46-57, 2 Taf., Moskva 1968
- KOLLMANN, K.: Cytherideinae und Schulerideinae n. subfam. (Ostracoda) aus dem Neogen des östl. Österreich. - Mitt. geol. Ges. Wien, 51, S. 89-195, 5 Abb., 4 Tab., 21 Taf., Wien 1958 (1960)
- KOZUR, H.: Neue Ostracoden aus dem Rät und Muschelkalk des germanischen Binnenbeckens. - Monatsber. deutsch. Akad. Wiss. Berlin, 10 (7), S. 498-519, 6 Abb., 3 Taf., Berlin 1968 a
- KOZUR, H.: Einige seltene Ostracoden-Arten aus der germanischen Trias. - Monatsber. deutsch. Akad. Wiss. Berlin, 10 (11), S. 848-872, 9 Abb., 4 Taf., Berlin 1968 b

- KOZUR, H.: Die Gattung *Speluncella* SCHNEIDER 1956 (Ostracoda) in der germanischen Trias. - Freiburger Forsch. -H. C 245, S. 47-67, 1 Abb., 5 Taf., Leipzig 1969
- KOZUR, H.: Neue Ostracoden aus der germanischen Mittel- und Obertrias Geologie, 19 (4), S. 440-461, 6 Abb., 4 Taf., Berlin 1970 a
- KOZUR, H.: Neue Ostracoden-Arten aus dem obersten Anis des Bakonyhochlandes (Ungarn). - Ber. nat. -med. Ver. Innsbruck, 58, S. 1-40 (Vorausdruck), S. 384-428 (gesamter Band), 4 Taf., Innsbruck 1970 b
- KOZUR, H.: Eine neue Ostracodengattung aus der brackischen oberen Discoceratiten-Zone des Thüringer Beckens. - Geologie 19 (5), S. 668-670, 5 Abb., Berlin 1970 c
- KOZUR, H.: Neue Ostracodenarten aus der tethyalen Trias. In: Bunza, G. & H. Kozur: Beiträge zur Ostracodenfauna der tethyalen Trias. Teil II. Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 1 (2), S. 14-76, 7 Taf., Innsbruck 1971 a
- KOZUR, H.: Die Bairdiacea der Trias. Teil I: Skulpturierte Bairdiidae aus mitteltriassischen Flachwasserablagerungen. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 1 (3), S. 1-27, 3 Taf., Innsbruck 1971 b
- KOZUR, H.: Die Bairdiacea der Trias. Teil II: Skulpturierte Bairdiidae aus mitteltriassischen Tiefschelfablagerungen. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk., 1 (5), S. 1-21, 2 Taf., Innsbruck 1971 c
- KOZUR, H.: Einige Bemerkungen zur Systematik der Ostracoden und Beschreibung neuer Platycopida aus der Trias Ungarns und der Slowakei. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2 (10), S. 1-27, 2 Taf., Innsbruck 1972 a
- KOZUR, H.: Die Bedeutung triassischer Ostracoden für stratigraphische und paläoökologische Untersuchungen. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, Symposium Innsbruck 1972 b
- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3 (1), S. 1-30, 1 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Innsbruck 1973
- KOZUR, H. & L. NICKLAS: Ostracoden aus dem Plattenkalk-Niveau des Hauptdolomites (Rhätikon). - Festb. geol. Inst., 300-Jahr-Feier Univ. Innsbruck, S. 309-320, 3 Abb., 3 Taf., Innsbruck 1970
- KOZUR, H. & A. ORAVECZ: Neue Ostracoden-Arten aus dem Rhät Ungarns. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2 (3), S. 1-14, 6 Abb., Innsbruck 1972
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Die obertriadischen Arten der Ostracodengattung *Kerocythere* KOZUR & NICKLAS, 1970 und ihr stratigraphischer Wert. - Erdöl-Erdgas-Zeitschr., 88, S. 43-49, 2 Abb., Wien-Hamburg 1972
- LIPATOVA, V. V. & N. N. STAROŽILOVA: Stratigrafija i ostracody triasovych otloženij saratovskogo Zavolžja. - Izd. Saratov. Univ., 190 S., 70 Abb., 20 Taf., Saratov 1968
- LJUBIMOVA, P. S.: Ostracody mezozojskich otloženij Srednego Povolžja

- Obščego Syrta. - In: Ljubimova, P. S. & T. N. Chabarova: Ost-racody mezozoiskich otloženij Volgo-uralskoj oblasti. - Trudy VNIGRI, 84, S. 3-190, 19 Abb., 6 Tab., 13 Taf., Gostopte-chizdat Leningrad 1955
- LJUBIMOVA, P. S.: Triasovye i jurskie ostrakody vostočnych rajonov Ukrainy. - Trudy VNIGRI, n. ser. 98, sb. Mikrofauna SSSR, 8, S. 533-583, 3 Taf., Leningrad 1956
- LORD, A.: Revision of some Lower Lias Ostracoda from Yorkshire. - Palaeontology, 14 (4), S. 642-665, 4 Abb., 2 Taf., London 1971
- LORD, A.: Wicherella and Gramanella, two new genera of Lower Juras-sic Ostracoda from England. - Palaeontology, 15 (2), London 1972
- LORD, A.: The ostracod genera Ogmoconcha and Procytheridea in the Lower Jurassic. - Bull. geol. Soc. Denmark, 21, S. 319-336, 1 Taf., Copenhagen 1972
- MANDELŠTAM, M. I. u. a.: Ostracoda. - In: VSEGEI, sb. "Materialy po paleontologii (Novye semejstva i rody)", S. 87-144, Abb. 15-53, Taf. 19-44, Geosgeoltechizdat 1956
- MANDELŠTAM, M. I.; G. F. ŠNEJDER u. a.: Novye rody ostracod v semejstvach Cypridae i Cytheridae. - Ežegodnik Vsesojuz Paleont. Obsčestva, 16, S. 166-192, 4 Taf., (1957)
- MOORE, R. C. (Herausgeber): Treatise on Invertebrate Paleontology, part Q, Arthropoda 3, Ostracoda. - 442 S., 334 Abb., Kansas 1961
- MORKHOVEN, F. P. C. M. van: Post-Paleozoic Ostracoda. Their morpho-logy, taxonomy and economic use. Vol. II, Generic descrip-tion, 478 S., Amsterdam-London-New York (Elsevier Pub-lishing Company) 1963
- OERTLI, H. J.: Ostracodes du Jurassiques supérieur du Bassin de Paris (Sondage Vernon 1). - Rev. Ist. franc. Pétrole, 12, S. 647-695, 7 Taf., Paris 1957
- OERTLI, H. J.: Les Ostracodes du Boulonnais. I. "Micro-Ostracodes". - Rev. Micropaléont., 2, S. 115-126, 6 Abb., 3 Taf., Paris 1959
- OERTLI, H. J.; BROTZEN, F. & H. BARTENSTEIN: Mikropaläontologisch feinstratigraphische Untersuchungen der Kreide-Jura-Grenz-schichten in Südschweden. - Sver. geol. Undersök., ser. C, 579, Arsbook 55 (3), 24 S., 4 Abb., 2 Taf., (1961)
- OERTLI, H. J.: Jurassic ostracodes of DSDP leg XI (sites 100 and 105) - preliminary account. - In: HOLLISTER, C. D. EWING, J. I. u. a.: Initial Report of the deep sea drilling project, 11, S. 645-657, 5 Taf., Washington 1972
- PETERSON, J. A.: Jurassic Ostracoda from the "Lower Sundance" and Rierdon formations, western interior United States. - J. Pa-leont., 28 (2), S. 153-176, 3 Abb., 3 Taf., Menasha 1954
- PLUMHOFF, F.: Die Ostracoden des Oberaalenum und tiefen Unterbajo-cium (Jura) des Gifhorner Troges, Nordwestdeutschland. - Abh

- senckenb.naturf.Ges., 503, S. 1-100, 4 Abb., 1 Tab., 12 Taf., 8 Prof., Frankfurt a.M. 1963
- POKORNY, V.: Grundzüge der Zoologischen Mikropaläontologie. - VEB Verl., Wiss.Berlin 1958
- SEEBACH, K. v.: Entomostraceen aus der Trias Thüringens. - Z.deutsch.geol.Ges., 9, -S. 198-206, 2 Taf., Berlin 1857
- SEIBOLD, E.: Nebenmeere im humiden und ariden Klimabereich. - Geol. Rdsch., 60 (1), S. 73-105, 10 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1970
- ŠLEJFER, A.G.: Ostracody Baskunčakskoj serii nižnego triasa Prikaspijskoj vpadiny i ich stratigrafičeskoe značenie. - Geologija Russkoj platformy, Prikaspija, Orenburzja, 61, S. 112-139, 5 Taf., Moskva 1966
- ŠNEJDER, G.F.: Fauna ostracod nižne triasovych otloženij Prikaspijskoj nižmennosti. - Trudy KJUGE, 5, S. 287-303, 4 Abb., 3 Taf., Gostoptechizdat, Leningrad 1960 a
- ŠNEJDER, G.F. & M.I. MANDELŠTAM: Otrajad Ostracoda. - In: Atlas rukovodjaščich from iskopaemych faun SSSR, 7, Triassovaja sistema, S. 179-221, 1 Abb., 2 Taf., Leningrad/Moskva 1947
- SOHN, I.G.: Triassic ostracodes from Makhtesh Ramon, Israel. - Bull. geol. Surv. Israel, 44, 71 S., 2 Abb., 2 Tab., 4 Taf., Jerusalem, April 1968
- SOHN, I.G.: Early Triassic marine ostracodes from the Salt Range und Surghar Range, West Pakistan. - In: Kummel, B. & C. Teichert: Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan, S. 193-206, 4 Tab., 1 Taf., Kansas 1970
- SYLVESTER-BRANDLEY, P.C.: Bathonian ostracodes from the Boueti Bed of Langton Herring, Dorset. - Geol. Mag., 85, S. 185-204, 4 Taf., London 1948
- TRIEBEL, E. & W. KLINGER: Neue Ostracoden-Gattungen aus dem deutschen Lias. - Geol. Jb., 76, S. 335-372, 1 Abb., 9 Taf., Hannover 1959
- URLICHS, M.: Variability of some ostracods from the Cassian beds (Alpine Triassic) depending on the ecology. - Bull. Centre Rech. Pau-SNPA, 5 suppl., S. 695-715, 5 Abb., 1 Taf., Pau 1971
- URLICHS, M.: Ostracoden aus den Kössener Schichten und ihre Abhängigkeit von der Ökologie. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 661-710, 8 Abb., 1 Tab., 4 Taf., Innsbruck 1972
- WHATLEY, R.C.: Scottish Callovian and Oxfordian Ostracoda. - Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol., 19 (6), S. 297-358, 9 Abb., 15 Taf., London 1970
- WIENHOLZ, E. & H. KOZUR: Drei interessante Ostracodenarten aus dem Keuper im Norden der DDR. - Geologie, 19 (5), S. 588-593, 1 Abb., 1 Taf., Berlin 1970
- WILL, H.-J.: Untersuchungen zur Stratigraphie und Genese des Oberkeupers in Nordwestdeutschland. - Beih. geol. Jb., 54, 240 S., 50 Abb., 4 Taf., Hannover 1969



ZHONG, X.: Upper Triassic and Middle Jurassic ostracodes from the Ordos basin. - Acta Paleont. Sinica, 12 (3), S. 426-476, 3 Taf., Peking 1964

## Neue Megasporen aus dem Karn des Ilek-Beckens

von H. Kozur \*)

### SUMMARY

New megaspores from the carnian Ilek-basin are described. For the first a taxonomie reclassification of megaspores of the carnic stage is given. After them follows a description of 2 new genera and 7 new species.

---

\*) Anschrift des Verfassers: Dipl. Geol. Dr. Heinz Kozur, DDR-61 Meiningen, Staatliche Museen



Megasporen haben große Bedeutung für die Gliederung kontinentaler triassischer Serien. In Zukunft werden sie für großräumige Korrelationen kontinentaler Ablagerungen im eurasiatischen und nordamerikanischen Bereich aber auch in der Gondwana-Trias steigende Bedeutung erlangen. Ihre z. T. weltweite oder wenigstens sehr weite regionale Verbreitung wird auch interkontinentale Korrelation ermöglichen. So kommen z. B. die Megasporen des oberen Olenek von Sibirien bis Westeuropa in der gleichen artlichen Zusammensetzung vor. Auch in Indien (Gondwana) findet sich diese Assoziation. Viele Arten der Megasporen-Assoziation des Rhät/Lias-Grenzbereichs finden sich in Tasmanien, Grönland, Sibirien und Europa. Wichtige leitende Megasporen-Arten des Karns kommen vom germanischen Becken bis nach Sibirien vor und finden sich auch in der tethyalen Trias. Sicher sind sie auch in Nordamerika vorhanden, jedoch liegen hier noch keine Untersuchungen über die Megasporen vor. Auch die Leitformen des Longobard finden sich im gesamten germanischen Becken, im Prikaspi-Gebiet und z. T. auch in der tethyalen Trias. Desweiteren werden die Megasporen künftig auch steigende Bedeutung bei der Korrelation kontinentaler und mariner Serien erlangen.

Voraussetzung für die stratigraphische Verwertbarkeit der Megasporen ist einerseits die taxonomische Beschreibung der auftretenden Arten und andererseits die Kenntnis ihrer regionalen und stratigraphischen Verbreitung in verschiedenen Gebieten, wobei die für großräumige Korrelationen wichtige Frage zu klären ist, inwieweit regional (nicht lithofaziell) bedingte Unterschiede in der stratigraphischen Reichweite einzelner Arten und ganzer Assoziationen auftreten. Es deutet sich z. B. an, daß die charakteristische Megasporen-Assoziation des Olenek von Eurasien in der Gondwana-Trias höher hinaufreicht (bis zum tieferen Anis). Bisher waren vor allem die rhätisch/liassischen Megasporen-Assoziationen sowohl hinsichtlich ihrer Taxonomie als auch hinsichtlich der stratigraphischen und regionalen Verbreitung sehr gut bearbeitet. Besondere Verdienste erwarb sich dabei T. MARCINKIEWICZ (Warszawa). Taxonomisch gut bearbeitet sind auch die Megasporen des höheren Mittelkarns im germanischen Becken; über die regionale Reichweite der karnischen Megasporen außerhalb des germanischen Beckens war dagegen bisher wenig bekannt. KOZUR (1971, 1972) gibt die Leitformen des Schilfsandsteins auch aus den Lunzer Schichten an. In der vorliegenden Arbeit werden weitere Hinweise für die große regionale Verbreitung der karnischen Megasporen gegeben, die vor allem auf der Arbeit von FADDEVA (1965) beruhen. Ein ähnlicher Bearbeitungszustand wie für die karnischen Megasporen liegt bei den Megasporen des höheren Longobard vor, doch ist hier die taxonomische Erfassung nicht so vollständig wie bei der julischen Assoziation. Weit weniger erfährt sind die übrigen mitteltriassischen Megasporen. Mit der vorliegenden Arbeit soll dazu beigetragen werden, die Kenntnislücken über den Artbestand der mitteltriassischen Megasporen zu vermindern. Die regionale Reichweite der Leitformen der ladinischen Megasporen ist ebenfalls beträcht-

lich. Sie wurden bisher im germanischen Becken, im Prikaspi-Gebiet (alle Leitformen) und in den Wengener Schichten der Südalpen (einige Leitformen) nachgewiesen. Die anisischen Megasporen sind noch sehr wenig bekannt. Im höheren Illyr kommen sehr charakteristische Leitformen vor, die in der vorliegenden Arbeit beschrieben werden, vielfach haben diese Formen aber nur eine regional begrenzte Reichweite. Aus dem unteren und mittleren Anis sind mir aus dem eurasiatischen Bereich nur stratigraphisch wenig aussagekräftige Trileites-Arten bekannt, die gewisse Ähnlichkeit mit der Megaspore von Pleuromeia sternbergi aufweisen und wahrscheinlich auch eine Pleuromeia-Megaspore ist.

Die untertriassischen Megasporen sind bisher noch wenig erforscht. Angaben über ihr Auftreten finden sich bei SITHOLEY (1943), PANT & SRIVASTAVA (1964) und KOZUR (1972). In den beiden ersteren Arbeiten werden Megasporen aus der obersten Untertrias (oder untersten Mitteltrias) der Salt Range (Gondwana) beschrieben. Die gleiche Assoziation findet sich im Olenek von Westeuropa bis nach SE-Sibirien, worauf KOZUR (1972) aufmerksam machte. Eine monographische Bearbeitung der untertriassischen Megasporen (Jakutian und Olenek) von Dr. R. FUGLEWICZ (Warszawa) befindet sich in Druck. Sie bringt eine Vielzahl neuer Erkenntnisse über die stratigraphische Verwertbarkeit der Megasporen für die Korrelation kontinentaler oder terrestrisch beeinflusster untertriassischer Serien des germanischen Beckens. Außerdem wird eine Vielzahl neuer Arten beschrieben. Die von FUGLEWICZ beschriebenen Megasporen könnten von ausschlaggebender Wichtigkeit für die Korrelation mit der Gondwana-Trias werden.

#### Taxonomische Neueinstufung einiger Megasporen-Arten aus dem Karn des Aktjubinsker Gebietes (Ilek-Becken)

##### Gattung Maexisporites POTONIE 1956

##### Maexisporites meditectatus (REINHARDT 1963) KOZUR 1971

1963 Duosporites meditectatus n. sp. - REINHARDT, S. 119, Taf. 1, Fig. 1-5, Taf. 2, Fig. 1, Taf. 3

1965 Trileites puncticulatus FADDEEVA sp. nov. - FADDEEVA, S. 92-93, Taf. 4, Fig. 27

1969 Maexisporites wicheri n. sp. - REINHARDT & FRICKE, S. 401-402, Taf. 1, Fig. 5

1969 Trileites meditectatus (REINHARDT 1963) n. comb. - REINHARDT & FRICKE, S. 402

1971 Maexisporites meditectatus (REINHARDT 1963) n. comb. - KOZUR, S. 122, Taf. 1, Fig. 2

Vorkommen: Massenhaft im Longobard des germanischen Beckens und des Prikaspi-Gebietes; vereinzelt in den Wengener Schichten. Obertrias des Aktjubinsker Gebietes.

Bemerkung: Es ist interessant, daß im Aktjubinsker Gebiet neben den cha-

rakteristischen Leitformen des julischen Schilfsandsteins (siehe unten) mit Maexisporites meditectatus auch eine Leitform des Longobard des germanischen Beckens und des Prikaspi-Gebietes vorkommt, die im Schilfsandstein fehlt. Ein ladinischer Anteil für die von FADDEEVA (1965) untersuchten Proben des Aktjubinsker Gebietes kann aber trotzdem ausgeschieden werden, da die ladinische Leitform Dijkstraisporites beutleri, die noch im Longobard des germanischen Beckens und des Prikaspi-Gebietes häufig ist, fehlt. Andererseits muß man auch beachten, daß das Aussetzen der Megasporen an der Obergrenze des Lettenkeupers und das Wiedereinsetzen an der Basis des Schilfsandsteins im germanischen Becken faziell bedingt ist. Die Megasporen-Assoziation, die FADDEEVA (1965) aus dem Akjubinsker Gebiet beschreibt, könnte zumindest teilweise aus demjenigen stratigraphischen Bereich stammen, aus dem im germanischen Becken keine Megasporen bekannt sind (Unterer Gipskeuper = Cordevol und unteres Jul). Auf jeden Fall aber kann die Megasporen-Assoziation, die FADDEEVA (1965) beschreibt, ins Karn eingestuft werden. Das zeigt einmal mehr die große Bedeutung der Megasporen für großräumige Korrelationen.

Gattung Narkisporites KANNEGIESER & KOZUR 1972

Narkisporites verrucosus (FADDEEVA 1965) n. comb.

1965 Trileites verrucosus FADDEEVA sp. nov. - FADDEEVA, S. 32, Taf. 4, Fig. 26

1967 Biharisporites harrisi n. sp. - REINHARDT & FRIECKE, S. 404, Taf. 1, Fig. 1

1971 Narkisporites harrisi (REINHARDT & FRICKE 1967) - KOZUR, S. 122, Taf. 1, Fig. 1

1972 Narkisporites harrisi (REINHARDT & FRICKE 1967) KOZUR 1971 - KANNEGIESER & KOZUR, S. 189-190, Taf. 1, Fig. 1, 2, Taf. 2, Fig. 1-3, Taf. 3, Fig. 1-3

Bemerkungen: Biharisporites harrisi REINHARDT & FRICKE 1967, die Leitform des germanischen Schilfsandsteins und der Lunzer Schichten, ist ein jüngeres Synonym von Trileites verrucosus FADDEEVA 1965. Die Art gehört zur Gattung Narkisporites KANNEGIESER & KOZUR 1972.

Vorkommen: Massenhaft im Schilfsandstein des germanischen Beckens, vereinzelt bis häufig in den Lunzer Schichten der Alpen, häufig in der Obertrias des Aktjubinsker Gebietes.

Gattung Radosporites KANNEGIESER & KOZUR 1972

Radosporites tuberculatus (FADDEEVA 1965) n. comb.

1965 Trileites tuberculatus FADDEEVA sp. nov. - FADDEEVA, S. 33, Taf. 4, Fig. 28

1967 Verrutriteles planus n. sp. - REINHARDT & FRICKE, S. 404, Taf. 1, Fig. 2

1971 Radosporites planus (REINHARDT & FRICKE 1967) n. comb. - KOZUR, S. 122

1972 Radosporites planus (REINHARDT & FRICKE 1969) KOZUR 1971 -  
KANNEGIESER & KOZUR, S. 190-191, Taf. 5, Fig. 1, Taf. 6, Fig. 1, 2,  
Taf. 7, Fig. 3

Bemerkungen: Der Holotypus bei FADDEEVA (1965) ist viel besser erhalten als der Holotypus von Verrutrilletes planus bei REINHARDT & FRICKE 1969. Die Tectastrahlen sind bei der von FADDEEVA (1965) abgebildeten Form deutlich zu erkennen, wie auch bei dem gut erhaltenen Material, das KANNEGIESER & KOZUR (1972) aus dem Schilfsandstein abbilden.  
Vorkommen: Sehr häufig im Schilfsandstein des germanischen Beckens (höheres Jul). Obertrias des Aktjubinsker Gebietes (Ilek-Becken).

Gattung Verrutrilletes van der HAMMEN 1954

Verrutrilletes minor (FADDEEVA 1965) n. comb.

Taf. 13, Fig. 3

1965 Triletes tuberculatus f. minor FADDEEVA var. nov. - FADDEEVA,  
S. 93-94, Taf. 5, Fig. 29

Bemerkungen: Das eine vorliegende Exemplar aus dem oberen Lettenkoh-  
lensandstein Thüringens stimmt gut mit der bei FADDEEVA (1965) abge-  
bildeten Form überein. Aus dem Cordevol der Südalpen liegen einige  
schlecht erhaltene Exemplare vor, deren Zuordnung nicht sicher ist.  
Verrutrilletes minor unterscheidet sich von Verrutrilletes marcinkiewiczae  
n. sp. durch die halbkugeligen, regelmäßig begrenzten Verrucae und die  
wesentlich geringere Größe.

Vorkommen: Obertrias des Aktjubinsker Gebietes (Ilek-Becken), oberster  
Lettenkeuper von Thüringen, (?) Cordevol der Südalpen.

#### Beschreibung einiger neuer Megasporen-Arten und -Gattungen aus der Mitteltrias des germanischen Beckens

Bemerkungen: Die neu beschriebenen Megasporen werden hier in alphabe-  
tischer Reihenfolge aufgeführt.

Gattung Bacutrilletes van der HAMMEN 1954

Bacutrilletes ? trammeri n. sp.

Taf. 1, Fig. 4

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Dr. J. TRAMMER, Warszawa  
Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 1, Fig. 4

Diagnose: Äquatorumriß rundlich bis subtriangular. Tectastrahlen ver-  
deckt. Proximalseite dicht mit halbkugeligen Granulae bis Verrucae be-  
deckt. Distalseite mit kurzen Baculae und Spinae besetzt, die eine breite  
Basis aufweisen und maximal 30 µm lang werden.

Vorkommen: Lettenkeuper von Thüringen, sehr selten.

Beziehungen: Die Zuordnung zu Bacutrilletes ist fraglich, da die Proximal-  
seite mit ziemlich regelmäßigen Granulae bis Verrucae besetzt ist.

Gattung Capillisporites n. gen.

Derivatio nominis: Nach der Skulptur aus bandförmigen Capilli

Typusart: Capillisporites germanicus n. sp.

Diagnose: Äquatorumriß rundlich bis subtriangular. Gesamte Exine mit langen, bandförmigen Capilli besetzt, die in Äquatornähe am dichtesten stehen und dort am längsten sind, jedoch keine Corona bilden. Tectastrahlen sind sichtbar.

Vorkommen: Oberer Muschelkalk des germanischen Beckens, stets in der Nähe von Salzwasser.

Zugewiesene Art: Capillisporites germanicus n. sp.

Beziehungen: Echitriletes van der HAMMEN 1954 besitzt keine langen, bandförmigen Capilli und es sind stets Spinae vorhanden, während fadenförmige Capilli nur untergeordnet auftreten.

Dijkstrastrporites POTONIE 1956 ist der neuen Gattung sehr ähnlich, die Capilli sind aber schmaler, haarähnlich und es ist eine deutliche Zona vorhanden.

Tenellisporites POTONIE 1956 besitzt zwar auch lange, bandförmige Capilli, aber sie bilden eine deutliche Corona.

Capillisporites germanicus n. sp.

Taf. 1, Fig. 2, 6

Derivatio nominis: Nach dem Vorkommen im germanischen Becken

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 1, Fig. 6

Diagnose: Siehe Gattungsdiagnose.

Beschreibung: In Äquatornähe werden die bandförmigen Capilli bis 150  $\mu\text{m}$  lang. Sie stehen hier auch besonders dicht, ohne aber eine Corona zu bilden. Sowohl auf der Proximalseite als auch auf der Distalseite sind die Capilli oft in einzelnen wenigen Reihen angeordnet, die aber nicht die Tectastrahlen oder Curvaturae markieren. Die Tectastrahlen sind nicht sichtbar. Curvaturae sind nicht vorhanden. Sporendurchmesser (ohne Capilli): 385-440  $\mu\text{m}$ .

Vorkommen und Beziehungen: Siehe unter Gattung.

Gattung Henrisporites POTONIE 1956

Henrisporites ? triassicus n. sp.

Taf. 3, Fig. 1

Derivatio nominis: Nach dem Vorkommen in der Trias

Holotypus: Das Exemplar Taf. 3, Fig. 1

Diagnose: Äquatorumriß rund. Tectastrahlen bis zum Äquator der Zone reichend, auf der Zone jedoch nur schwach sichtbar. Zona sehr schmal.

Exine mit zahlreichen Granulae, z. T. auch mit halbkugeligen Verrucae.

Beschreibung: Tectastrahlen spitz dachförmig, basal 11-16  $\mu\text{m}$  breit und 15-22  $\mu\text{m}$  hoch. Zone nur 28-40  $\mu\text{m}$  breit. Exine proximal und distal dicht mit Granulae und kleinen halbkugelförmigen Verrucae bedeckt, die proximal gelegentlich radialstrahlig angeordnet sind. Keine Curvaturae ausgebildet. Sporendurchmesser 500-600  $\mu\text{m}$ .

Vorkommen: Lettenkeuper von Thüringen, selten.



Beziehungen: Die bisher bekannten Henrisporites-Arten haben größere Skulpturelemente auf der Exine.

Gattung Hughesisporites POTONIE 1956

Hughesisporites orlowskae n. sp.

Taf. 3, Fig. 2

Derivatio nominis: Zu Ehren von Frau Dr. T. ORLOWSKA-SWOLINSKA,  
Warszawa

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 3, Fig. 2

Diagnose: Äquatorumriß subtriangular bis rundlich. Tectastrahlen  $2/3-3/4$  r, mit einem hohen, häutigen Wall versehen. Kontaktarea mit isoliert stehenden Capilli, sonst glatt.

Beschreibung: Tectastrahlen 5-10  $\mu\text{m}$  breit, mit einem 40-60  $\mu\text{m}$  hohem häutigen Wall versehen. Zwischen den Tectastrahlen befinden sich zahlreiche Capilli, die in der Nähe des Apex am längsten sind (ca. 40  $\mu\text{m}$ ) und nach außen zu immer kürzer werden; ihre Basisbreite beträgt 5-15  $\mu\text{m}$ . Die Distalseite und der jenseits der Tectastrahlen liegende Bereich der Proximalseite sind glatt. Sporendurchmesser: 330-400  $\mu\text{m}$ .

Vorkommen: Höherer Lettenkeuper von Thüringen.

Beziehungen: Bei Hughesisporites karnicus KANNEGIESER & KOZUR 1972 ist der Wall auf der Tecta in einzelne lappenförmige Gebilde aufgelöst.

Außerdem steigt bei dieser Art die Länge der Skulpturelemente (Baculae) auf der Kontaktarea nicht in Richtung auf den Apex an.

Gattung Semiornatisporites n. gen.

Derivatio nominis: Nach der Beschränkung der Skulptur auf die Proximalseite.

Typusart: Semiornatisporites mesotriassicus n. sp.

Diagnose: Kleine Megasporen mit rundlichem bis subtriangularem Äquatorumriß, Tectastrahlen nicht sichtbar. Skulptur auf die Proximalseite beschränkt.

Vorkommen: Ladin (mittlere Ceratitenschichten des Oberen Muschelkalks und Lettenkeuper, ? Jura.

Zugewiesene Arten: Semiornatisporites mesotriassicus n. sp.

Semiornatisporites n. sp.

? Sporites sp. MARCINKIEWICZ 1960

Beziehungen: Hughesisporites POTONIE 1956 besitzt deutlich sichtbare Tectastrahlen und eine andersartige Skulptur auf der Proximalseite.

Semiornatisporites mesotriassicus n. sp.

Taf. 1, Fig. 5

Derivatio nominis: Nach dem Vorkommen in der Mitteltrias

Holotypus: Das auf Taf. 1, Fig. 5 abgebildete Exemplar

Diagnose: Äquatorumriß subtriangular. Proximalseite eingesenkt, mit imperfekten Retikulum und einzelnen Verrucae. Äußerer, nicht eingesenkter Bereich der Proximalseite und Distalseite glatt. Sporendurchmesser 264-

314  $\mu\text{m}$ .

Vorkommen: Fassan (mittlere Ceratitenschichten) von Laryszów (Górny Slask).

Beziehungen: Siehe unter der Gattung. Von einer zweiten Art dieser Gattung aus dem Lettenkeuper liegt noch nicht genügend gut erhaltenes Material vor; sie unterscheidet sich durch die Art der Skulpturelemente von Semiornatisporites mesotriassicus n. sp.

#### Gattung Trileites ERDTMAN 1945

##### Trileites muelleri n. sp.

Taf. 1, Fig. 1, 3

Holotypus: Das auf Taf. 1, Fig. 1 abgebildete Exemplar

Diagnose: Äquatorumriß triangular. Tectastrahlen bis an den Äquator reichend, sehr hoch (66-170  $\mu\text{m}$ ) und glattartig dünn (basal 20-30  $\mu\text{m}$ ). Tectagrät scharfkantig, in der Nähe des Äquators gerundet. Exine glatt, glänzend. Keine Curvaturae.

Vorkommen: Oberer Hauptmuschelkalk ( $\text{mo}_3$ , Longobard) des germanischen Beckens.

Beziehungen: Die Tectastrahlen bei Trileites altotectatus KANNEGIESER & KOZUR 1972 aus dem Kärn. sind basal wesentlich breiter und der Tectagrät ist gerundet.

#### Gattung Verrutrilites van der HAMMEN 1954

##### Verrutrilites marcinkiewiczae n. sp.

Taf. 2, Fig. 1-3

Derivatio nominis: Zu Ehren von Frau Dr. T. MARCINKIEWICZ, Warszawa.

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 2, Fig. 1

1959 Verrutrilites simuelleri n. sp. - REINHARDT & FRICKE, S. 402-403, nur das auf Taf. 2, Fig. 2 abgebildete Exemplar.

Diagnose: Großwüchsig, Äquatorumriß rund. Tectastrahlen fast bis zum Äquator reichend. Exine proximal und distal mit sehr flachen, unregelmäßig begrenzten Verrucae bedeckt. Curvaturae vorhanden.

Beschreibung: Tectastrahlen gerade, 15-24  $\mu\text{m}$  breit und 14-30  $\mu\text{m}$  hoch. Curvaturae deutlich, mit einem häutigen Saum von 10-30  $\mu\text{m}$  Höhe versehen. Proximal und distal sind zahlreiche Verrucae vorhanden, die auffällig flach und unregelmäßig begrenzt sind. Ihre Größe variiert innerhalb eines Exemplars beträchtlich. Sofern sie sehr dicht stehen, sind sie z. T. zusammengewachsen. Sporendurchmesser: 550-750  $\mu\text{m}$ .

Vorkommen: Oberanis bis Oberladin (Hauptmuschelkalk und Lettenkeuper) des germanischen Beckens.

Beziehungen: Radosporites tuberculatus (FADDEEVA) n. comb. besitzt wesentlich höhere, lappenartige Skulpturelemente. Diese Art kann bei schlechter Erhaltung, wenn die Skulpturelemente auf die Oberfläche gedrückt sind, der vorliegenden Art recht ähnlich werden, vor allem jenen.

Exemplaren von Verrutrilletes marcinkiewiczae aus dem obersten Lettenkeuper, bei denen die Skulpturelemente wesentlich länger werden als bei den Formen aus dem Oberen Muschelkalk und dem tieferen Lettenkeuper. Wahrscheinlich ist Verrutrilletes marcinkiewiczae die Vorläuferform von Radosporites tuberculatus.

Verrutrilletes simuelleri REINHARDT & FRICKE 1969 besitzt halbkugelige bis kegelstumpfförmige Verrucae, die vor allem oder ausschließlich in den Polgenden anzutreffen sind und so locker stehen, daß große Teile der Exine glatt und glänzend ist.

#### Literaturauswahl

- BERTELSEN, F. & O. MICHELSEN: Megaspores and ostracods from the Rhaeto-Liassic section in the boring Rodby No. 1, southern Denmark. - Geol. Surv. Denmark, II. ser., 34, 60 S., 9 Abb., 3 Tab. 17 Taf., Kopenhagen 1970
- DETTMANN, M. E.: Lower Mesozoic megaspores from Tasmania and South Australia. - Micropaleontology, 7 (1), S. 71-86, 2 Abb., 4 Taf., New York 1961
- FADDEEVA, I. Z.: Palinologičeskoe obosnovanie stratigrafičeskogo rasčlenenija nižnemezozojskich uglješnych otložnij Or-Ilekskogo rajona. - Izd. AN SSSR, Vses. naučno-issled. geol. inst., otde uglja i gor. slanc., 117 S., 16 Abb., 7 Tab., 8 Taf., Moskva-Leningrad 1965
- FUGLEWICZ, R.: Megaspores of the Bunter and their stratigraphical value. - Acta Paleont. Polonica (in Druck).
- JUNG, W.: Zur Biologie und Morphologie einiger disperser Megasporen, vergleichbar mit solchen von *Lycostrobus scotti*, aus dem Rhät-Lias Frankens. - Geol. Bl. NO-Bayern, 8 (3), S. 114-130, 2 Abb., 1 Taf., Erlangen 1958
- JUNG, W.: Die dispersen Megasporen der Fränkischen Rhät-Lias-Grenzschichten. - Palaeontographica, 107 B, S. 127-170, 1 Tab., 4 Taf., Stuttgart 1960
- JUX, U. & E. K. KEMPF: Microstructures of the Mesozoic megaspore *Tasmanitrilletes* n. g. - Grana, 11, S. 95-100, 7 Abb., (1971)
- KANNEGIESER, E. & H. KOZUR: Zur Mikropaläontologie des Schilfsandsteins. - Geologie, 21 (2), S. 185-215, 1 Abb., 8 Taf., Berlin 1972
- KOZUR, H.: Zur Verwertbarkeit von Conodonten, Ostracoden und ökologisch-fazielle Untersuchungen in der Trias. - Geol. zborn. geol. Carpathica, 22 (1), S. 105-130, 1 Tab., 6 Taf., Bratislava 1971
- KOZUR, H.: Vorläufige Mitteilung zur Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias sowie einige Bemerkungen zur Stufen- und Unterstufengliederung der Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbau-stud., 21, S. 361-412, 1 Tab., Innsbruck 1972
- KOZUR, H.: Die Bedeutung der Megasporen und Characeen-Oogonien für

- stratigraphische und ökologisch-fazielle Untersuchungen in der Trias. - Mitt.Ges.Geol. Bergbaustud. , 21, S. 437-454, 1 Tab. , 3 Taf. , Innsbruck 1972
- KOZUR, H. : Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. - Geol. -Paläont. Mitt. Innsbruck, 3 (1), S. 1-30, 1 Abb. , 2 Tab. , 3 Taf. , Innsbruck 1973
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Die Bedeutung der Mikrofossilien für stratigraphische, paläoökologische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. - Mitt.Ges.Geol. Bergbaustud. , 21, S. 341-360, Innsbruck 1972
- MARCINKIEWICZ, T. : Analiza megasporowa osadów jurajskich okolic Gorzowa Slaskiego-Praszki. - Kwart. geol. , 4, S. 713-734, 4 Tab. 8 Taf. , Warszawa 1960

### Tafel 1

(Alle Vergrößerungen ca. 82 x)

- Fig. 1: Trileites muelleri n. sp., Holotypus, Proximalseite, oberster  $mo_3$  (Longobard), Böckelsberg (südlich Weimar, Thüringen)
- Fig. 2: Capillisporites germanicus n. sp., Proximalseite (?), oberster  $mo_3$  (Longobard), Böckelsberg (südlich Weimar, Thüringen)
- Fig. 3: Trileites muelleri n. sp., oberster  $mo_3$  (Longobard), Böckelsberg südlich Weimar, Thüringen); a) Proximalseite, b) Distalseite
- Fig. 4: Bacutrilletes ? trammeri n. sp., Holotypus, Lettenkeuper (höheres Longobard); a) Proximalseite, b) Distalseite
- Fig. 5: Semiornatisporites mesotriassicus n. sp., Holotypus, Proximalseite,  $mo_2$  (mittlere Ceratitenschichten, Fassan) Laryszów (Górny Slask)<sup>2</sup>
- Fig. 6: Capillisporites germanicus n. sp., Holotypus, oberster  $mo_3$ , Böckelsberg (südlich Weimar, Thüringen); a) ? Proximalseite, b) ? Distalseite

### Tafel 2

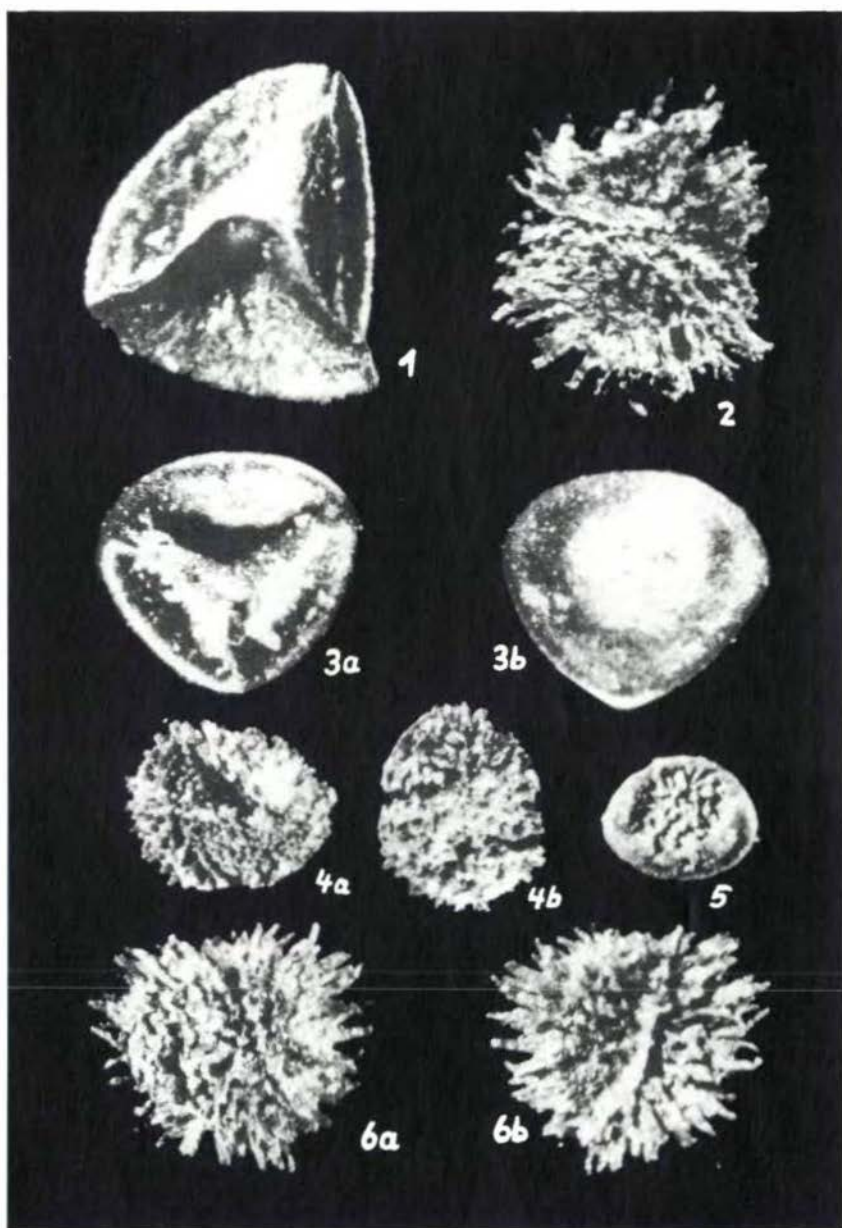
(Alle Vergrößerungen ca. 82 x)

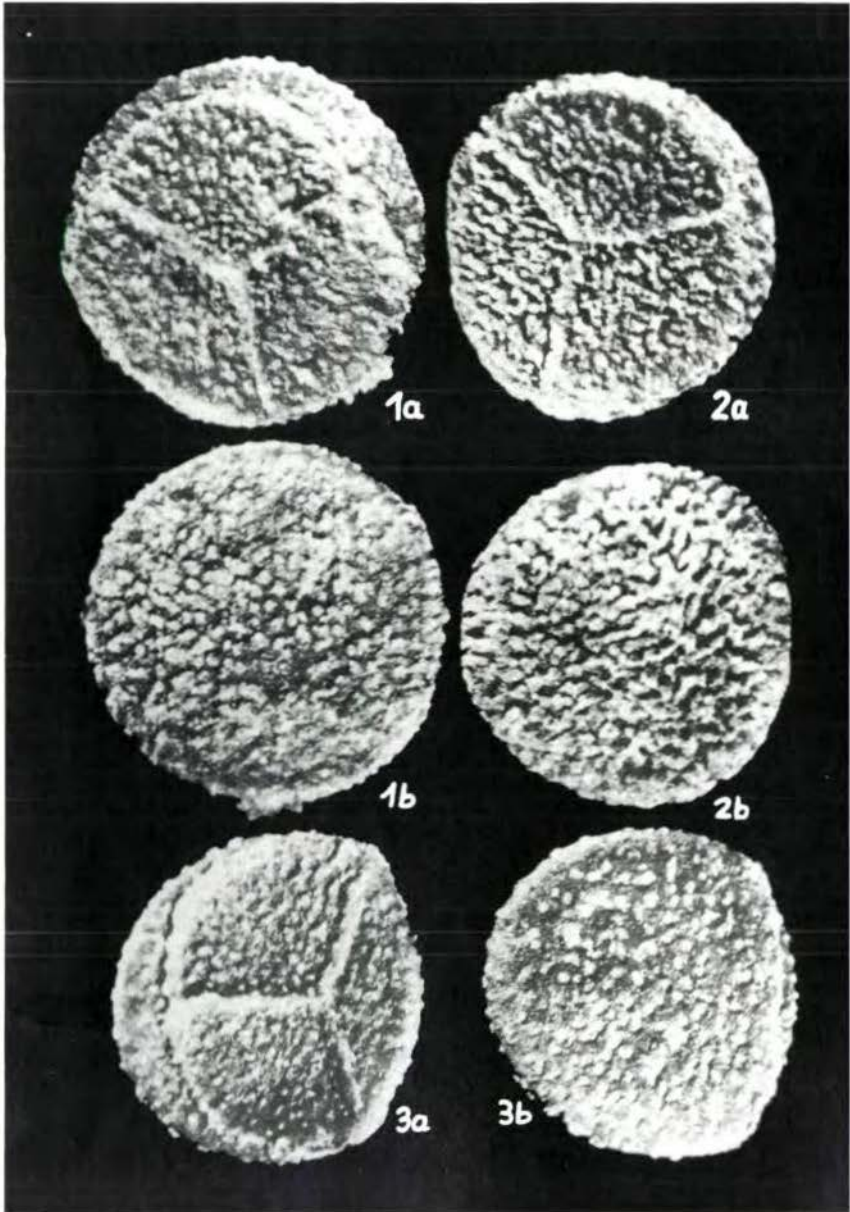
- Fig. 1-3: Verrutrilletes marcinkiewiczae n. sp., Lettenkeuper (höheres Longobard), Ingersleben (Thüringen); Fig. 1: Holotypus; Fig. 2: stark skulpturiertes Exemplar; Fig. 3: schwach skulpturiertes Exemplar; Fig. 1a, 2a, 3a: Proximalseite, Fig. 1b, 2b, 3b: Distalseite

### Tafel 3

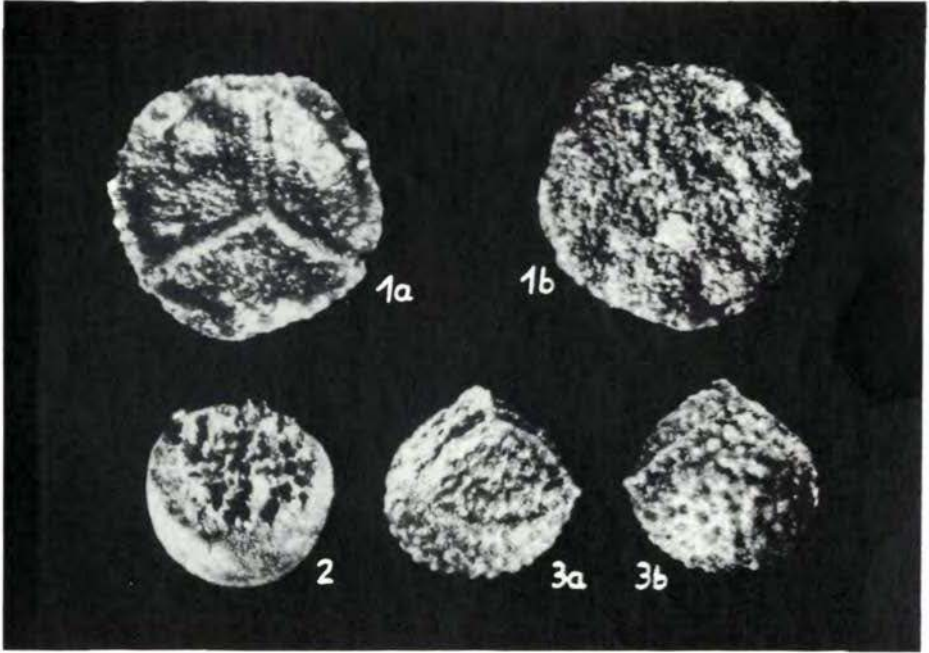
(Alle Vergrößerungen ca. 82 x)

- Fig. 1: Henrisporites ? triassicus n. sp., Holotypus, Lettenkeuper (höheres Longobard), Ingersleben (Thüringen); a) Proximalseite, b) Distalseite
- Fig. 2: Hughesisporites orlowskae n. sp., Holotypus, Lettenkeuper (höheres Longobard), Ingersleben (Thüringen); Proximalseite
- Fig. 3: Verrutrilletes minor (FADDEEVA 1965) n. comb., höherer Lettenkeuper (oberstes Longobard), Neudietendorf (Thüringen); a) Proximalseite, b) Distalseite (vollkörperliches Exemplar; jeweils etwas von der Seite)





Tafel III





## Ein Beitrag zur Feinstratigraphie der Hallstätter Kalke am Sirius-Kogel (Bad Ischl, Oberösterreich)\*)

von H. Mostler & P. Parwin \*\*)

### SUMMARY

One section of 160 m thick, so called Hallstätter limestone at Sirius-Kogel in the south of Bad Ischl, Oberösterreich is studied.

For the first time was mentioned from other authors that the Hallstätter limestone at Sirius-Kogel are only of Norian age. The microfauna particularly conodonts, holothuroids, crinoids and microproblematic remains, also foraminifers yielded by dissolution with acidic acid indicates Upper Ladinian? Karnian and Norian age.

The lower part of the section at Sirius-Kogel (75 m thick) consist of micritic limestone with filaments, pellets and scarce biogen material; they don't belong to typical Hallstätter limestone, much more we attempt to provide them to Reiflinger limestone.

The higher part of the section (85 m thick) is a typical Hallstätter limestone (biomicritic limestone).

The genesis of sedimentation of the 160 m thick section is very complicated; near the whole limestone at Sirius-Kogel consist in fillings of syngene-tic tectonic fissures. The basal layers of Langobardian?, Cordevolian age have fissures filled only with spatit or sterile micrite.

The Julian limestone are filled with internal sediments of two ore more phases, certainley of the same age. Above them are fissures with fillings of Middle Norian age; the fissures partly are very fine (millimetre) for that reason by maceration we receive a mixed microfauna consisting of Julian and Middle Norian age.

The Julian limestone are overlain by thin layers (altogether 6 m) of Tuvalian age with a high-grade condensation; the result is a mixed fauna of Tuvalian and lower Norian age. The following Middle and Upper Norian Hallstätter limestone is not condensed.

Finally same holothurian sclerites are discribed; two of them are new species.

---

\*) Diese Arbeit wurde vom Fonds der wissenschaftlichen Forschung in Österreich unterstützt; für die Bereitstellung eines Druckkostenzuschusses sei der oberösterreichischen Landesregierung gedankt.

\*\*\*) Anschrift der Verfasser: Univ.-Doz. Dr. Helfried Mostler, Dr. Parwiz Parwin, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität, 6020 Innsbruck, Universitätsstraße 4/II



## Einleitung:

Der Siriuskogel liegt am Südrand der Stadt Bad Ischl; er wird im wesentlichen aus Hallstätter Kalken aufgebaut, die infolge ihres Fossilreichtums schon früh Gegenstand geologischer Untersuchungen wurden.

KITTL (1903:41) berichtet von Gipsgruben (Hasel-Gebirge) und darüber folgenden Dolomiten, die den basalen Anteil des Aussichtsberges von Bad Ischl bilden. Die Dolomite, wahrscheinlich anisischen Alters, werden von NW-fallenden, hellgrauen bis dunkelgrauen, etwas bituminösen Hallstätter Kalken überlagert. In diesen Hallstätter Kalken fand KITTL Bänke mit reichlicher Lamellibranchiatenführung (Halobien- und Monotisplatten). Zu diesen gesellten sich Funde von Ammoniten und Brachiopoden, insgesamt also eine Fauna, die nach KITTL eindeutig dem Nor zuordenbar ist.

Besonders wichtigerscheint uns der Hinweis KITTL's, daß die Fauna vom Sirius-Kogel fast völlig mit der von Piesting und Hernstein (Niederösterreich) übereinstimmt (auch von einer lithologischen Übereinstimmung wird gesprochen) und demnach hauptsächlich der Pinacoceras metternichi Zone entsprechen würde, aber auch noch tiefere Horizonte zu umfassen scheint.

Drei Jahre später bezieht sich ARTHABER (1906:381) in Zusammenhang mit paläogeographischen Betrachtungen auf die Hallstätter Kalke des Siriuskogels, in welchen er eine Zwischenstellung bzw. ein Verbindungsglied zu den typischen, norischen Hallstätter Kalken (Rotfazies) einerseits und zu den Zlambach Schichten andererseits sieht. Obwohl schon früh eine Reihe von Überlegungen zur Genese der Hallstätter Kalke bzw. zu deren Ablagerungsraum angestellt wurden (MOJSISOVICZ 1903; LEUCHS & UDLUFT 1926, LEUCHS 1928) brachte erst die systematisch durchgeführte sedimentpetrographische Analyse durch SCHWARZACHER (1948), in der auch der Siriuskogel miteinbezogen wurde, Licht in die Sedimentationsgeschichte. Trotz der im Prinzip völlig richtig erkannten synsedimentären Spaltentektonik, sowie der damit in Verbindung stehenden Mehrphasigkeit der Internsedimentation (letztere wurde in ein und demselben geologischen Zeitraum gesehen) war es z. T. wohl durch den damaligen stratigraphischen Kenntnisstand nicht gelungen, die ortsweise zeitlich viel später einsetzende Verfüllung der Spalten bzw. das tiefe Aufreißen der Spalten bis in stratigraphisch wesentlich ältere Niveaus (siehe dazu W. SCHLAGER 1969) zu erkennen. Dies soll keinesfalls die Bedeutung der Untersuchungen SCHWARZACHER's, die eine Pionierleistung auf diesem Sektor darstellen, schmälern, zumal der Autor durch seine Studien eine Ausgangsposition für eine Reihe neuer Überlegungen zur Genese der Hallstätter Kalke, aber auch in Hinblick auf ihre Stellung zwischen den sie umrahmenden Flachwassersedimenten schuf.

Die Hallstätter Kalke rückten erst wieder in den Vordergrund des Interesses als es E. FLÜGEL gelang, der mikrofaziellen Arbeitsrichtung in Österreich zum Durchbruch zu verhelfen; als er 1963 in seiner Arbeit "Zur Mikrofazies der Alpenen Trias" die verschiedensten Karbonatgesteine mikrofaziell kurz charakterisierte, fehlten auch die Hallstätter Kalke nicht. FLÜGEL (1963:213) hat anhand von Testproben, die aus karnischen und norischen Hallstätter Kalken des Salzkammergutes stammten, versucht diese von der Mikrofazies her zu durchleuchten. Er sieht in den Hallstätter Kalken vorwiegend Mikrite, deren Komponenten sich aus Biogenen (mit Schwankungen von 10 bis 45 %) zusammensetzen; den Filamenten hat er große Bedeutung zugemessen und zwar deshalb, weil er sie zu dieser Zeit eben nur aus den Hallstätter Kalken kannte. Er kommt daher zu folgender Definition (als Zwischenbilanz des Untersuchungsstandes zu werten): "Es ist wahrscheinlich, daß Filamente zusammen mit Echinodermenresten, kleinen Ostracoden und verschiedenen Foraminiferen (stellenweise auch Radiolarien) in der alpinen Trias für Kalke der Hallstätter Fazies kennzeichnend sind."

1967 hat dann E. FLÜGEL die Hallstätter Kalke des Sirius Kogels speziell für seine mikrofaziellen Untersuchungen ausgewählt. Auf diese Untersuchungsergebnisse wird im Rahmen dieser Arbeit beim jeweiligen Kapitel eingegangen.

Die Problemstellung der hier von uns vorgelegten Studie ergab sich einmal aus den Arbeitsergebnissen von E. FLÜGEL 1967, der feststellte, daß die durch Megafaunen in das Obenor eingestufteten Hallstätter Kalke des Sirius Kogels eine Conodontenfauna führen, die zahlreiche, bisher nur aus stratigraphisch älteren Schichten bekannte Formarten enthalten. Auf Grund der mikrofaziellen Merkmale sieht E. FLÜGEL keine Möglichkeit für die Bildung von Mischfaunen. Hier sollte also eine Aufklärung des Zustandekommens einer Mischfauna, denn eine solche mußten wir auf Grund unserer in anderen Beckenfazies vorgenommenen Conodontenuntersuchungen annehmen, das Ziel der Untersuchungen sein.

Zum anderen Mal interessierte besonders ein Vergleich mit den megakopisch völlig analogen Hallstätter Kalken von Hernstein, über die bereits einige Ergebnisse (MOSTLER, OBERHAUSER & PLÖCHINGER 1967, MOSTLER 1967) vorliegen. Neues Material von Hernstein wurde z. T. gleichzeitig bearbeitet, wobei es sich herausstellte, daß die Hallstätter Kalke von Hernstein ausschließlich mittel- bis obernorischen Alters sind.

#### 1.) Basale Schichtfolge des Sirius Kogels (?Langobard, Cordevol)

Mit der Profilaufnahme wurde gegenüber des in Bau befindlichen Krankenhauses (siehe Lageskizze, Abb. 1) begonnen. Die Basis des Sirius Kogels

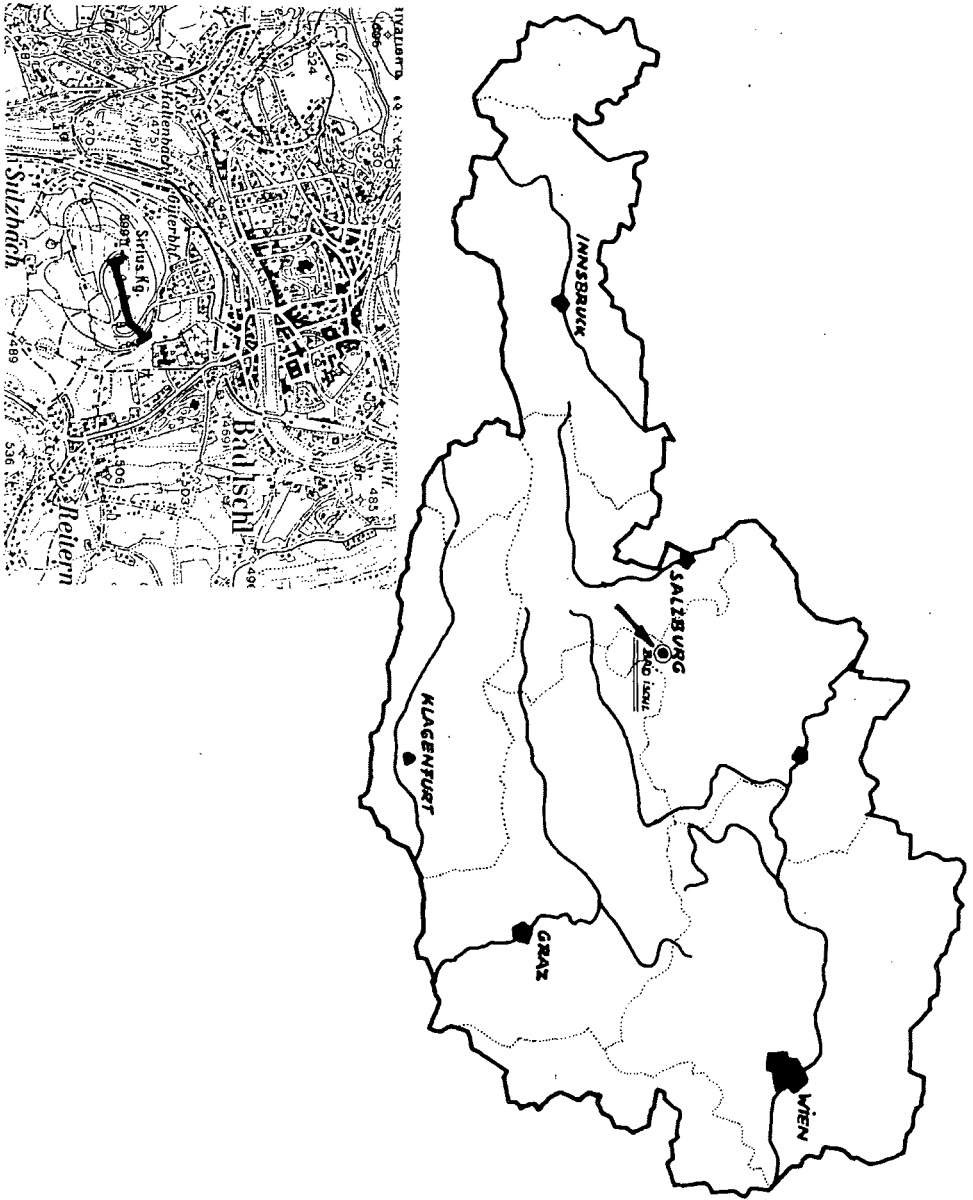


Abb. 1: Lageskizze von Bad Ischl bzw. Lage des bemusterten Profils am Sirius-Kogel südlich der Stadt Bad Ischl (Oberösterreich)

bildet dort eine mit Buschwerk bestandene Felsrippe, die unserer Meinung nach das stratigraphisch Tiefste darstellen dürfte. Es wird hier insofern in der Möglichkeitsform gesprochen, als die Lagerungsverhältnisse in diesem Bereich nicht eindeutig interpretierbar sind. Um in der Annahme, daß es sich um das stratigraphisch tiefste Schichtpaket handelt, einigermaßen richtig zu gehen, wurden eine Reihe von Testproben entnommen, um einerseits mit Hilfe geopetaler Gefüge die Entscheidung treffen zu können, ob es sich um normale oder inverse Lagerung handelt, andererseits um mittels der anfallenden Mikrofaunen die Altersstellung abzuklären, um somit nach Möglichkeit auch tatsächlich das stratigraphisch älteste Schichtglied zu erfassen.

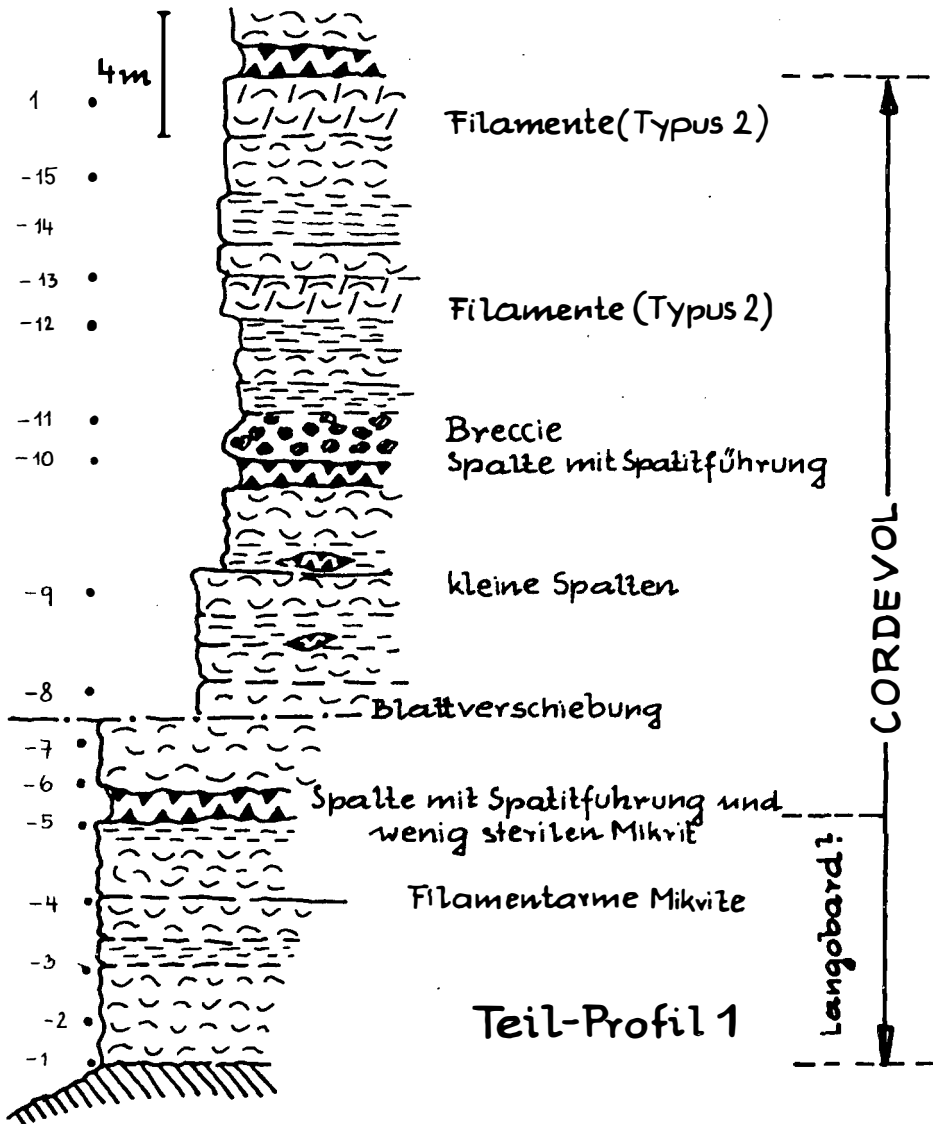
Was die Lagerung betrifft, handelt es sich um eine normal aufrechte Abfolge, wie es auch aus den generellen Lagerungsverhältnissen zu erwarten war; außerdem hat E. FLÜGEL 1967 für den höheren Bereich orientiert Proben entnommen und ebenfalls normale Lagerung feststellen können.

Bezüglich der Altersabklärung gab es Schwierigkeiten, zumal die Mikrofaunen zwar eine Einstufung in das Cordevol ermöglichten, infolge Fehlens von Leitformen aber ein langobardisches Alter im basalen Abschnitt nicht völlig ausschließen lassen (siehe dazu Diskussion im Anschluß an die Faunenlisten).

Der z. T. sehr komplizierte Sedimentationsablauf, wie etwa das Ineinandergreifen von Subsolution bzw. damit verbundener hochgradiger Kondensation, Spaltenbildung mit gleichaltrigen und jüngeren Füllungen etc. machten es notwendig, die etwa 160 m mächtige Schichtfolge in 4 Teilabschnitte zu zerlegen; auf diese Weise ist es möglich, die Verbindungen zwischen Sedimentationsgeschehen und Mikrofaunenvergesellschaftung besser zum Ausdruck zu bringen. Ein im übersichtlichen Maßstab erstelltes Sammelprofil ermöglicht es, dem Leser die Verbindung zwischen den einzelnen Teilabschnitten sofort wieder herzustellen.

Die basale Schichtfolge (siehe Teil-Profil 1) besteht aus 32 m mächtigen, grauen, z. T. hellgrauen Kalken; ortsweise ist eine grobe Bankung angedeutet. In diesen sind Spalten mehr oder minder parallel ss eingeschaltet; zwei davon überschreiten die Mächtigkeit von 1 m.

Megaskopisch zeigen diese Kalke kaum Unterschiede; der Wechsel in der Farbe, der von hellgrau bis zu einem mittleren grau führt, (in seltensten Fällen dunkelgrau) ist sehr unregelmäßig und liefert keinen Beitrag zur Untergliederung dieser. Mit der Lupe lassen sich im frischen Bruch (befeuchtet) innerhalb einer nicht auflösbaren Matrix, Komponenten vor allem Rundkörperchen erkennen.



### Mikrofazies:

Fast ausnahmslos handelt es sich um Mikrite, mit nur untergeordneten Arealen sparitischer Zusammensetzung; lediglich in einem Fall war der sparitische Anteil höher als die mikritische Matrix. An Komponenten wechseln sich bezüglich der Häufigkeit Pellets und Filamente ab, allerdings mit der Einschränkung, daß die Pellets stets einen Prozentsatz von 5 % übersteigen, während abschnittsweise Filamente fast völlig fehlen können.

Biogene: Abgesehen von den bereits erwähnten Filamenten, die bei weitem vorherrschend sind, treten, der Häufigkeit nach geordnet, Foraminiferen (Kalkschaler), Ostracoden, Radiolarien und Echinodermen auf; gegenüber den Foraminiferen allerdings treten Ostracoden, Radiolarien und Echinodermen stark zurück.

Mikrofaziell herrscht somit völlige Übereinstimmung mit den von E. FLÜGEL 1967 beschriebenen Daten. Auffallend ist lediglich, daß von den 23 Dünnschliffen, die FLÜGEL auswertete, nur 4 keine Pellets führen. Diese von uns abweichende Beobachtung ist darauf zurückzuführen, daß FLÜGEL im wesentlichen karnische Proben aufsammlte, von den pelletfreien Kalken norischen Alters standen ihm nur 4 Schliffe zur Verfügung.

Die Pellets wurden von E. FLÜGEL (1967:96) ausführlich beschrieben und als Koprolithen (faecal pellets) interpretiert; es soll hier aber doch festgehalten werden, daß gerade im basalen Abschnitt neben den als faecal pellets anzusprechenden Komponenten auch solche Rundkörperchen zu finden sind, die eindeutig angerundete Komponenten darstellen; diese wurden sowohl in den Mikriten als auch sparitischen Arealen bzw. Hohlraumfüllungen gefunden. Wenn auch faecal pellets vorherrschen, so spielen die angerundeten Komponenten eine nicht unbedeutende Rolle.

Auf die Filamente ist E. FLÜGEL (1967:99) nur kurz eingegangen; nach ihm sind es meist nur schwach gebogene, in Dünnschliffen gelb gefärbte Biogene, deren Kristalle etwa senkrecht zur Längsbegrenzung der Filamente angeordnet sind und deren Längen- Breitenverhältnis zwischen 50 : 1 bzw. 1 : 1 schwankt. Bei der Auswertung der Dünnschliffe hat sich aber gezeigt, daß im basalen Abschnitt des Sirius Kogels zwei Filamenttypen vorliegen:

1. Sehr dünne, mehr oder minder gestreckte, z. T. etwas zerknitterte Schalen, die sich am ehesten auf Lamellibranchiatenschalen, von denen nur mehr eine Schichte vorhanden ist (parallel der Schalenoberflächen abgesplitterte Teile, vielleicht auch aufgelöste Schalen, die nur mehr aus einer Schichte bestehen), zurückführen lassen.



2. Dicke (zweischichtige), stets gestreckte oder nur schwach gebogene Filamente, die im wesentlichen dem von E. FLÜGEL beschriebenen Filamenten entsprechen.

Diese beiden Typen kommen selten miteinander vor und wenn, dann ist ein Überwiegen einer der beiden Typen besonders ausgeprägt. Z. T. ist es möglich an Hand der verschiedenen Filamentvorkommen eigene Mikrofaziestypen auszuscheiden (z. B. führt Bank Sil nur Filamente vom zweiten, oben genannten Typus, die 50 % im Großschliff knapp überschreiten).

Den, im wesentlichen als filamentführende Kalkmikrite mit Pellets bzw. pelletführende Mikrite (nur sehr selten Biomikrite) anzusprechenden Gesteinen, sind Spalten mehr oder minder parallel zu einer nicht immer leicht erkennbaren Bankung zwischengeschaltet. Zwei davon sind über 1 m mächtig; sie führen nur selten Internsedimente und sind im Bezug auf Bioführung völlig steril. Meist kleidet ein gelbbraun gefärbter Spatit (senkrecht zur Spaltenbegrenzung gesproßt) die Spaltenwand aus, dem eine zweite Generation farblosen Spatits folgt. Der zentrale Teil der Spalte wird vom drustigen Spatit ausgefüllt.

Ein Großschliff aus dem Randbereich der Spalte zeigt, daß der niederbrechende Schutt (ein filamentführender Pelletmikrit) von den Wänden, besonders vom Dachbereich, im Zuge der Spaltenbildung freigeworden, vom fibrösen Spatit überwachsen bzw. völlig eingewachsen wurde.

Diese, wie bereits erwähnt,  $\pm$  parallel zur Bankung auftretenden Spalten werden von jüngeren Spalten, im Internbau von ersteren abweichend, (Abb. 2), durchschlagen. Es ist es wert ad hoc festzuhalten, daß hier auch kleinere Spalten in einem sich noch plastisch verhaltenden Sediment aufgerissen sind, erkennbar an den unscharfen Grenzen, die ein schlieriges Ineinanderfließen von Füllung und Wirtsgestein ablesen lassen. In einem Falle kommt diese Erscheinung besonders gut zum Ausdruck, da die Füllung ein helles (nicht pigmentiertes) Sediment darstellt, das Wirtsgestein dagegen eine starke Pigmentierung aufweist. Charakteristisch sind völlig unsortierte, in der Größe stark schwankende Klasten.

Bei manchen größeren Spalten ist eine Breccienbildung zu beobachten, die wohl auch zum Großteil auf die Spaltenbildung selbst zurückgeht, z. T. handelt es sich um eine Zerrütterung, die auf ein späteres tektonisches Ereignis zurückzuführen sein dürfte.

### Mikrofauna

Während im Dünnschliff nur die Foraminiferen generisch, in einigen Fällen auch spezifisch erfaßbar sind (die Foraminiferen werden im Profilabschnitt 2 mitbesprochen), haben die Untersuchungen des unlöslichen Rück-

standes den Vorteil, auch andere stratigraphisch brauchbare Tiergruppen zu verwerten. Es sind dies vor allem Conodonten und Holothuriensklerite, doch gewinnen auch Mikrofossilien, wie Schwebcrinoiden, Skelettelemente von Echiniden und Ophiuren immer mehr an Bedeutung.

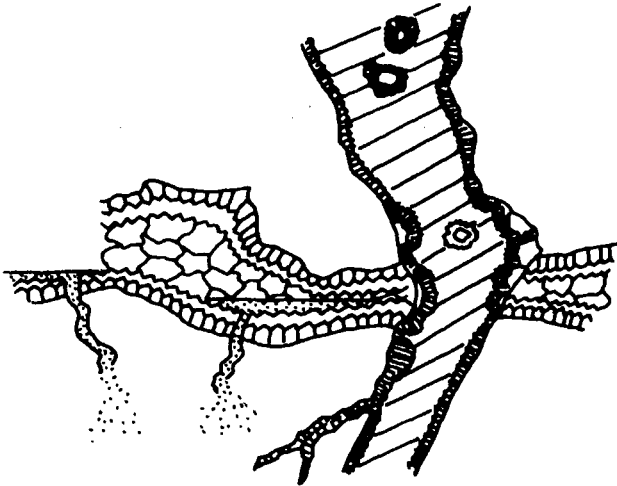


Abb. 2: Horizontspalte mit 2 Palisaden-Spatitgenerationen; darauffolgende Kalkschlamm sedimentation, der ein Aufreißen von kleineren Spalten voranging. Der frische Kalkschlamm wurde in diese sedimentiert und nachdem der tiefere Teil des ursprünglichen Gesteins noch plastisch war, kam es zu einer Vermengung von Wirtsgestein und den neu hinzufließendem Kalkschlamm. Das Restlumen wurde darauf mit Spatit plombiert und erst danach folgte die Öffnung einer neuen Spalte, die wiederum mit Spatit verkleidet wurde.

Conodonten: Von insgesamt 16 Proben führen bis auf 2 Conodonten; es handelt sich um eine artenreiche, nur z. T. individuenarme Fauna. Folgende Arten konnten isoliert werden:

Didymodella alternata (MOSHER)

Enantiognathus petraeviridis (HUCKRIEDE)

Enantiognathus zieglerei (DIEBEL)

Gladigondolella malayensis NOGAMI

Gladigondolella tethydis (MÜLLER)

Gondolella navicula HUCKRIEDE  
Gondolella polygnathiformis BUDUROV & STEFANOV  
Hibbardella lautissima (HUCKRIEDE)  
Hindeodella (Metaprioniodus) suevica (TATGE)  
Hindeodella (Metaprioniodus) multihamata HUCKRIEDE  
Hindeodella (Metaprioniodus) pectiniformis (HUCKRIEDE)  
Hindeodella (Metaprioniodus) spengleri (HUCKRIEDE)  
Lonchodina ?posterognathus (MOSHER)  
Lonchodina hungarica KOZUR & MOSTLER  
Neohindeodella triassica (MÜLLER)  
Ozarkodina saginata HUCKRIEDE  
Prioniodina (Cypridodella) venusta (HUCKRIEDE)

Bemerkungen zur Conodontenfauna: Stratigraphisch verwertbar sind Gladigondolella malayensis bzw. diejenigen Formarten, die zum Gladigondolella-tethydis Multielement gehören; sie treten ab der avisianus-Zone auf und reichen bis in das Jul.

KRYSZYN (1973:133) gibt für Gladigondolella malayensis als mögliche Obergrenze der Verbreitung Cordevol an; am Siriuskogel tritt diese Art aber auch noch im gesicherten Jul auf, sodaß zunächst infolge der hier genannten Arten Ladin bis Jul als mögliches Alter für die basale Schichtfolge in Frage käme.

Durch den Nachweis von Gondolella polygnathiformis scheidet ein ladinisches Alter wenigstens für den höheren Bereich des Profiles (erstes Auftreten dieser Form in Probe Si-11) aus, da G. polygnathiformis sicher erst ab dem Cordevol auftritt (KOZUR & MOSTLER 1972).

Nach den Conodonten kommt somit sowohl Cordevol als auch Jul für die basale Schichtfolge in Frage, abgesehen vom allertiefsten Abschnitt für den wie bereits erwähnt, Langobard nicht ausgeschlossen werden kann. Auffallend ist das Fehlen von Metapolygnathus mungoensis; KRYSZYN 1973 konnte auch nur ein Exemplar aus den Hallstätter Kalken nachweisen; in zeitgleichen Beckensedimenten der Nördlichen Kalkalpen kommt M. mungoensis sehr häufig vor.

Holothuriensklerite: Wenn auch Holothuriensklerite nicht häufig sind, so finden sie sich fast in jeder Probe. Nur in zwei von 16 Proben fehlen solche. Es handelt sich hierbei um eine individuenarme, aber artenreiche Fauna.

Acanthocheelia cf. ladinica KOZUR & MOSTLER  
Acanthocheelia spinosa FRIZZELL & EXLINE  
Acanthocheelia triassica SPECKMANN  
Achistrum beckmanni KOZUR & MOSTLER  
Achistrum triassicum FRIZZELL & EXLINE

Calclamna cf. norica KOZUR & MOCK  
Calclamna nuda (MOSTLER)  
Calclamna sp.  
Cucumarites sp.  
Eocaudina cassianensis FRIZZELL & EXLINE  
Eocaudina mostleri KOZUR & MOCK  
Eocaudina septaforaminalis (MARTIN)  
Eocaudina ramosa KOZUR & MOSTLER  
Fissobractites inusitata KOZUR & MOSTLER  
Kuehnites spiniperforata (ZA WIDZKA)  
Kuehnites n. sp.  
Prae euphronides multiperforatus MOSTLER  
Priscopedatus cf. kozuri MOSTLER  
Priscopedatus staurocummitoides MOSTLER  
Punctatites extensus (MOSTLER)  
Staurocumites bartensteini DEFLANDRE-RIGAUD  
Theelia immissorbicula MOSTLER  
Theelia koeveskalensis KOZUR & MOSTLER  
Theelia lata KOZUR & MOSTLER  
Theelia cf. patinaformis MOSTLER  
Theelia planata MOSTLER  
Theelia polydenticulata n. sp.  
Theelia undata MOSTLER

Bemerkungen zu den Holothurienskleriten: Von den hier aufgeführten 29 Arten sind 4 neu; diese sind im systematischen Teil beschrieben. Stratigraphisch verwertbar sind folgende Formen:

Acanthotheelia cf. ladinica (bisher nur Langobard)  
Achistrum beckmanni (Langobard - basales Cordevol)  
Eocaudina ramosa (Langobard - basales Cordevol)  
Fissobaractites inusitata (Cordevol)  
Kuehnites spiniperforata (Anis - Cordevol)  
Theelia koeveskalensis (Cordevol)  
Theelia lata (Cordevol)

Auf Grund der Holothurien-Fauna scheidet das durch die Conodonten-Fauna auch mögliche julische Alter aus; die Holothuriensklerite sind typisch für das Cordevol (KOZUR & MOSTLER 1971, MOSTLER 1972). Nicht völlig ausschließen läßt sich ein hochlangobardisches Alter, wofür vor allem Acanthotheelia ladinica sprechen würde; diese Form kommt allerdings in einer Probe zusammen mit typischen cordevolischen Holothurienskleriten vor.

Die restliche Mikrofauna (siehe Tabelle 1) setzt sich aus Poriferenspiculae (vorherrschend sind triradiata Kalkspiculae, selten monaxone Nadeln, sowie polyaene Spiculae, denen eine nicht unbedeutende stratigraphische

Verwertbarkeit zukommen dürfte), wenige Echinidenskelettelemente (meist nur durch Pedicellarien vertreten) und wenigen Ophiurenskelettelementen (hier interessanterweise auch nur Stacheln und Haken) zusammen. Weiters fallen sporadisch stieltragende Crinoiden an (wenige Stielglieder); häufiger bzw. regelmäßiger im Auftreten sind Schwebcrinoiden, wenn sie auch im Gegensatz zu anderen unterkarnischen Beckensedimenten quantitativ zurücktreten. Neben den selten vorkommenden Brachiopodenspiculae sind noch sporadisch auftretende Fischreste, vor allem Zähne (stets nur Saurychthis) und Schuppen erwähnen. Nicht zu vergessen sind Mikroproblematika, wie Cornuacites und Venerella.

Betrachten wir abschließend die gesamte Mikrofauna von der stratigraphischen Seite, so sprechen sowohl die Conodonten, noch mehr die Holothurien für eine Einstufung in das Cordevol. Untermauert wird diese Einstufung noch durch die polyänen Schwammnadeln die erstmals HAUERSTEIN et al 1966 aus den Trachyceras aon-Schichten (Cordevol) nachgewiesen haben und immer wieder in dieser Position angetroffen wurden (eigene Beobachtungen); auch Cornuacites weist in dieselbe Richtung.

Wesentlich erscheint es uns noch hier festzuhalten, daß keine sicheren Anzeichen für eine Mischfauna vorliegen. Möglich wäre eine solche in dem Bereich, in dem sich bisher nur aus dem Langobard nachgewiesenen Holothuriensklerrite mit cordevolischen "mischen".

## 2.) Schichtfolge intensiver Spaltenbildung mit Internsedimenten (Jul - Unternor; Jul)

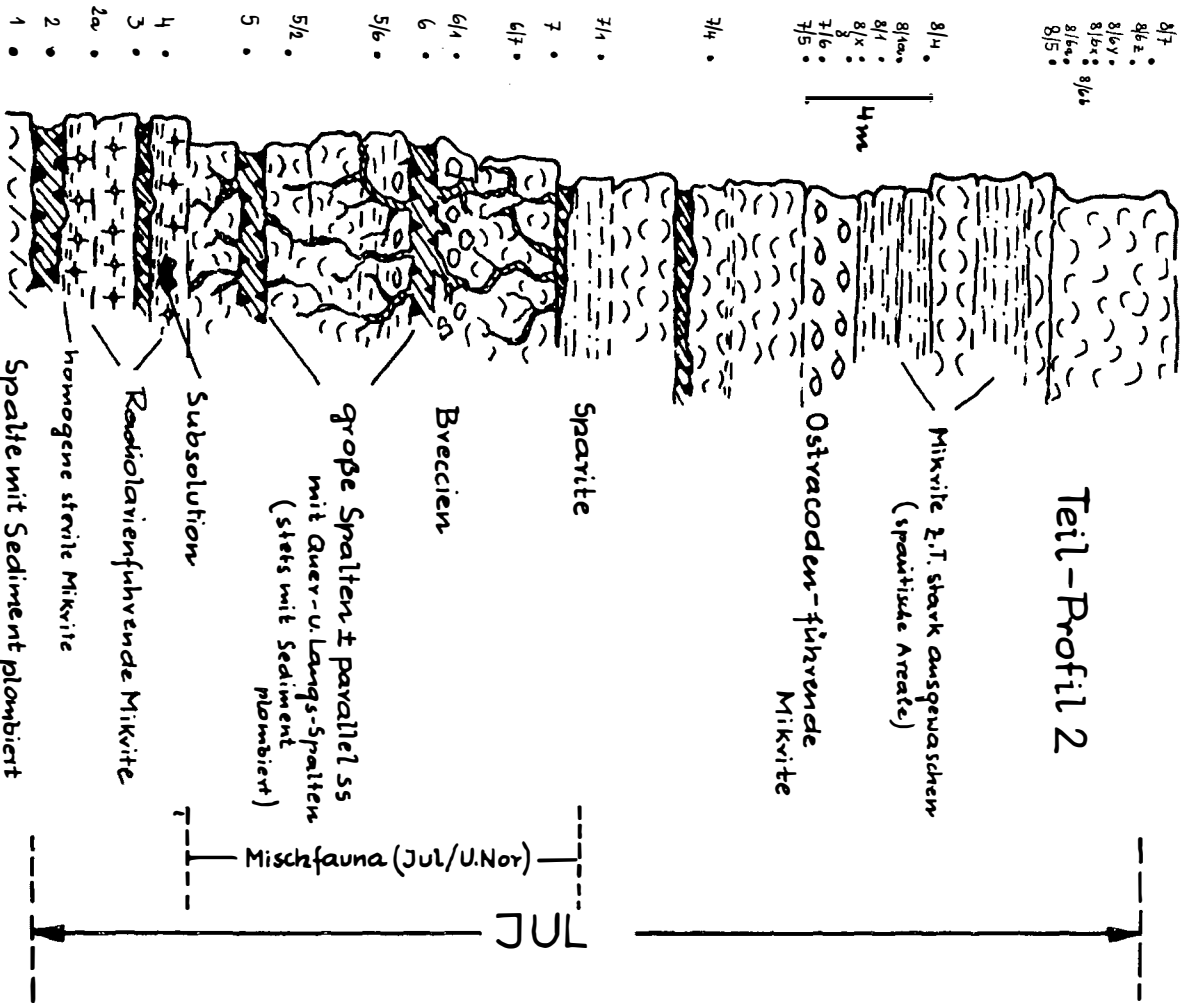
Während im basalen Abschnitt des Siriuskogels die Spalten mit mehreren Spatitgenerationen ausgefüllt sind, und höchstens den Schutt der aufreißenden Gesteinswände bzw. sterilen Kalkschlamm aufnehmen, sind im folgenden Profil (Teilprofil 2) die Spalten mit mehrphasigen Internsedimenten plombiert.

Die Basis des Teilprofils 2 bildet eine etwa 1,2 m mächtige Spalte, die allerdings als Internsedimente unmittelbar aus den gleichen stratigraphischen Niveau stammendes Material aufweist. Das ruditische bis arenitische Sediment läßt sich z. T. sicher von den Wänden der Spalten beziehen. In die Spalten wurde auch homogener mehr oder minder steriler (in Bezug auf Biogene) Feinschlamm sedimentiert, der sich über längere Zeit hindurch plastisch verhielt, denn bei weiterer Beanspruchung riß nur die Oberseite des Sediments scharf auf, in den tieferen Teilen kam es zu einem Zerfließen des Sedimentes; anstelle von scharfen, klaffenden Rissen treten schlierig ineinanderfließende Gangsysteme. Diese Sedimente werden nach ihrer Verfestigung z. T. erodiert und von mehrfachen Schüttungen, bestehend aus Klasten, (Pellets und Interklasten in gradierter Abfolge) eingesedimentiert. Etwaige verbleibende Restlumina wurden von

	Porifera - Spiculae	Brachiopoda - Spiculae	Crinoiden		Echiniden	Ophiuren	Holothuriensklerite	Conodonten	Fischreste	Mikroproblematika
			Sessil	Plankt						
-16	X <sup>P</sup>	-	X <sup>V</sup>	X <sup>1</sup>	X	X	X	X <sup>V</sup>	X	-
-15	X <sup>W</sup>	-	-	X <sup>3</sup>	-	-	X	-	-	-
-14	X	-	X <sup>1</sup>	X <sup>W</sup>	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	X	X <sup>W</sup>	-	-
-13	X	-	-	X	X <sup>2</sup>	-	X <sup>W</sup>	X	X <sup>1</sup>	X <sup>V</sup>
-12	X	-	-	-	X <sup>1</sup>	-	-	X	-	-
-11	X	-	-	X	-	-	X	X	X	X <sup>C</sup>
-10	-	-	-	X <sup>W</sup>	-	-	X <sup>W</sup>	X	-	-
-9	-	-	-	-	-	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	X <sup>V</sup>
-8	-	-	-	-	-	-	X <sup>1</sup>	X <sup>W</sup>	-	-
-7	X	-	X <sup>1</sup>	-	X <sup>1</sup>	-	X <sup>W</sup>	X <sup>W</sup>	X <sup>1</sup>	-
-6	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
-5	X	-	-	X <sup>W</sup>	X <sup>3</sup>	-	X <sup>W</sup>	X	X	-
-4	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-
-3	X	-	-	X <sup>W</sup>	-	-	X <sup>W</sup>	X	-	-
-2	X <sup>W</sup>	-	-	-	-	-	X <sup>W</sup>	X <sup>W</sup>	-	-
-1	X <sup>P</sup>	X	-	X <sup>W</sup>	-	X	X <sup>W</sup>	X	X	-

Anmerkung: 1, 2, 3 Anzahl der Exemplare; v = viel; w = wenig (mehr als 3 Individuen); C = Cornuacites; V = Venerella; P = Polyacene Nadeln

TABELLE 1



mehreren Spatitgenerationen (meist 3) ausgefüllt (siehe dazu Abb. 3).

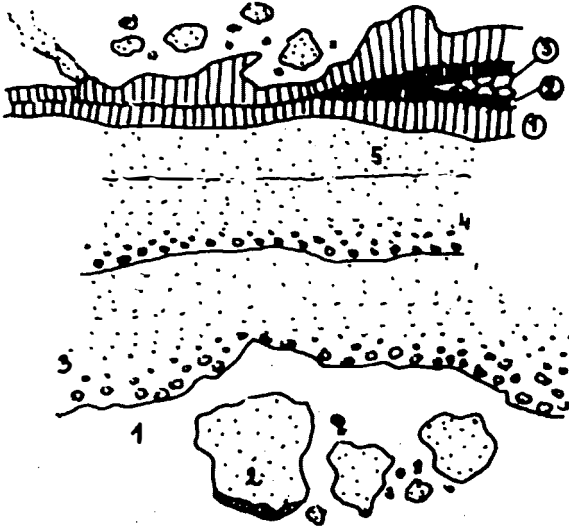


Abb. 3: Spaltenfüllung

2 pigmentierte Komponenten in situ zerbrochen und von Kalkschlamm (1) umflossen. 3 u. 4 sind gradierte Lagen (Klasten und Pellets). 5 Pelletlage. Das Restlumen wurde von mehreren Spatitgenerationen ausgefüllt.

- 1 braun pigmentierter Palisadenspatit
- 2 pigmentfreier Palisadenspatit
- 3 Spatititpflaster

Darüber folgen, nach wenigen Zentimeter mächtigen, homogenen, fossilarmen Mikriten, radiolarienführende Mikrite, in denen Filamentlagen mit stark sparitisierten Bereichen auftreten. In dieses Internsediment ist wiederum eine größere Spalte eingeschaltet. Diese führt als basale Spaltenfüllung homogenen, tonigen Mikrit mit sehr kurzen, stets gestreckten Filamenten, die den Eindruck erwecken, als seien sie aus größeren Filamenten durch Zerbrechen hervorgegangen; darüber folgt eine Palisaden-Spatitlage, die ihrerseits wieder von einer gradierten Lage mit Pellets und Klasten einsedimentiert wird. Abgelöst werden letztere von Lagen mit abwechselnd großen und kleinen Klasten, sowie Lagen von Pellets verschiedener Größe etc. Auch diese Internsedimente stammen aus zeitgleichen Ablagerungen und entsprechen damit ganz den Vorstellungen SCHWARZACHER's (1948:28).

Über den eben beschriebenen Spalten treten erstmals Filamentkalke mit Anzeichen von Subsolution auf. Es konnten in einer Schliffserie des Probenbereiches 4 vereinzelt Komponenten gefunden werden, die sich am ehesten als Subsolutionsrelikte deuten lassen (siehe Abb. 4). Ein unregelmäßig begrenzter Bereich aus hellem, homogenem, biogenfreiem Mikrit



bestehend wird von Foraminiferen besiedelt bzw. inkrustiert; darüber setzt ein Bereich von Foraminiferen-führenden Pelletkalken auf, der wiederum von sehr homogenen, dunklen Mikrit mit Pyritbestäubung an der Oberfläche umgeben ist. Wie aus der Mikrofaunenverteilung hervorgeht, läßt sich eine Mischfauna in diesem Bereich nicht nachweisen; dafür gibt es aber auch eine relativ einfache Erklärung. Die Kalke des Jul darüber sind zu mächtig und die Conodontenzonierung reicht bei weitem nicht aus, um eine sichere Kondensation oder gar den Grad der Kondensation nachzuweisen.



Abb. 4: Subsolutionsrelikte bestehend aus angebohrten und mit Foraminiferen bewachsenen Kalkmikriten, deren Oberflächen z. T. mit Pyrit bestäubt sind.

Über den durch Subsolution "kondensierten" Kalkmikriten folgt ein System von Spalten, die zwar vorherrschend mehr oder minder parallel zur Bankung auftreten, von denen aber in allen Richtungen kleine Spalten abzweigen und selbst im mm-Bereich noch durch den relativ leichtflüssigen Schlamm unternorischen Alters ausgefüllt werden (siehe Abb. 5). Es wurde innerhalb dieser Zone absichtlich eine Gesteinsprobe ausgesucht, die megaskopisch nicht mit den Spalten in Verbindung stand; die daraus isolierte Mikrofauna setzte sich aus julischen und unternorischen Elementen zusammen; letztere entstammt, wie ein Großschliff daraus zeigte, megaskopisch nicht erkennbare feinste Risse.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf Internsedimente gerichtet, die Klaksten mit Umkrustungen aufweisen; da sie nicht sehr häufig sind, wurden sie unseres Erachtens von anderen Bearbeitern mit Ausnahme von E. FLÜGEL (1967:99) bisher übersehen. Für die Genese der Spaltenfüllung sind sie aber sehr bedeutend, zumal Umkrustungen (Einfachooide) nur in sehr flachen, turbulenten Wasser entstehen können. Wie kommen aber die

Sedimente eines tieferen und relativ ruhigen Ablagerungsbereiches in den Einflußbereich des Flachwassers. Folgende Deutung bietet sich an: Zur Zeit des Unternors wirkte im Hallstätter Sedimentationsraum eine relativ starke synsedimentäre Tektonik, die einerseits zur Spaltenbildung führte (es ist durchaus möglich, daß die Spalten des Cordevol auch zu dieser Zeit entstanden), andererseits zur Heraushebung einzelner Abschnitte in den Flachwasserbereich führte, wobei es zu einer kurzfristigen Aufarbeitung der unternorischen Hallstätter Kalke kam, die im Zuge dieses Prozesses umkrustet wurden; dieser Vorgang müßte relativ rasch vor sich gegangen sein und zwar noch bevor sich eine Flachwasserfauna entwickeln konnte, denn in den Spalten fanden sich keine Anzeichen von "Flachwasserbioklasten".

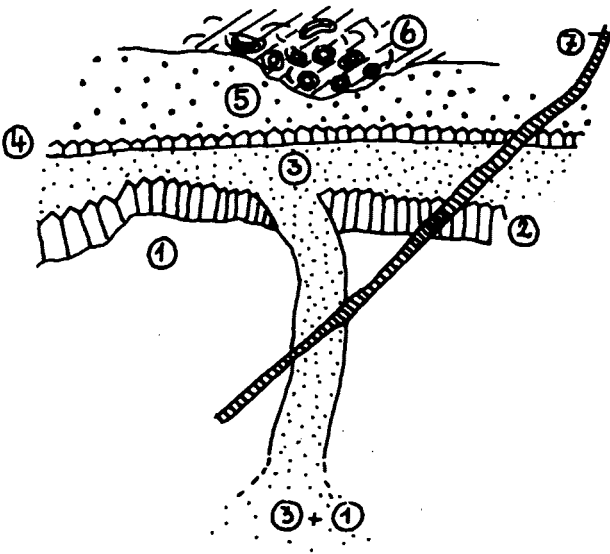


Abb. 5: Spaltenfüllung

1. filamentführender Mikrit; 2. Palisadenspatit; 3. Kalkschlamm, der sich in den tieferen Abschnitt der Spalte mit dem noch plastischen Filamentmikrit mischt; 4. zweite Spatitgeneration, 5. zweite Kalkschlammfüllung mit darauffolgender teilweisen Erosion; 6. Schüttung von umkrusteten 6ten Komponenten; 7. jüngere Spalte mit Calcit ausgekleidet.

Eine der höheren Spalten ist im Dachbereich von einer Breccie begrenzt, die möglicherweise im Zuge der Spaltenbildung entstanden ist. Breccien dieser Art hat H. RIECHE (1971:53) beschrieben und genetisch ausgedeutet.

Auf dieses, von synsedimentären Spalten durchschwärmtes insgesamt 12 m mächtiges Schichtpaket, folgen wiederum Filamentkalk mit zwischengeschalteten sparitischen Bereichen bzw. einer ostracodenreichen, knapp 2 m mächtigen "Bank".

Typisch für die gesamte Schichtfolge, ausgenommen die Spalten, sind filamentführende Mikrite mit sparitischen Bereichen, sowie eine stets re-

lativ hohe Beteiligung an Pellets. Auch die im Schliff getroffenen Biogene entsprechen denen des Teilprofiles 1.

### Mikrofauna

Entsprechend Teilprofil 1 lassen sich nur Foraminiferen näher bestimmen. Die im folgenden aufgeführten Mikrofaunen entstammen dem unlöslichen Rückstand.

Conodonten:

Chirodella dinodoides (TATGE)

Didymodella alternata (MOSHER)

Enantiognathus petraeviridis (HUCKRIEDE)

Enantiognathus zieglerei (DIEBEL)

Gladigondolella malayensis NOGAMI

Gladigondolella tethydis (MÜLLER)

Gondolella navicula navicula HUCKRIEDE

Gondolella polygnathiformis BUDUROV & STEFANOV

Hibbardella lautissima (HUCKRIEDE)

Hindeodella (Metaprioniodus) multihamata HUCKRIEDE

Hindeodella (Metaprioniodus) pectiniformis (HUCKRIEDE)

Hindeodella (Metaprioniodus) spengleri (HUCKRIEDE)

Lonchodina ? posterognathus (MOSHER)

Metapolygnathus abneptis (HUCKRIEDE)

Metapolygnathus nodosus nodosus (KOZUR & MOSTLER)

Metapolygnathus spatulatus HAYASHI

Ozarkodina saginata HUCKRIEDE

Prioniodina (Cypridodella) venusta (HUCKRIEDE)

Bemerkungen zur Conodontenfauna: Das häufige Vorkommen von Gondolella polygnathiformis zusammen mit dem stets reichen Auftreten von Gladigondolella tethydis spricht für die Zugehörigkeit zur tethydis-Assemblage Zone und damit für eine Einstufung der Schichtfolge in das Jul.

Das Mitvorkommen bzw. gleichzeitige Auftreten von Metapolygnathus nodosus, M. abneptis und M. spatulatus spricht für Unternor (Mojsisovicsites kerri- und Malayites dawsoni-Zone).

Nachdem über das 12 m mächtige Schichtpaket mit Mischfaunen aus dem Jul und Unternor stammend, ein noch 18 m mächtiges sicher datierbares Jul folgt, das wiederum von Tuval und Unternor überlagert wird, besteht keine Zweifel, daß die Faunenmischung auf Spalten zurückgeht, die im Unternor aufrissen und syndimentär verfüllt wurden. Die von E. FLÜGEL 1967 entnommenen Proben mit den Mischfaunen entstammen z. T. sicher diesem Niveau.

Holothurien-Sklerite:

Acanthotheelia triassica SPECKMANN  
Achistrum cf. brevis MOSTLER  
Achistrum triassicum FRIZZELL & EXLINE  
Calclamna nuda (MOSTLER)  
Calclamnella triperforata MOSTLER  
Canisia zankli MOSTLER  
Eocaudina cassianensis FRIZZELL & EXLINE  
Eocaudina septaforaminalis MARTIN  
Kuehnites inaequalis MOSTLER  
Praecephronides multiperforatus MOSTLER  
Priscopedatus cf. kozuri MOSTLER  
Priscopedatus triassicus MOSTLER  
Priscopedatus n. sp. 3  
Stueria multiradiata MOSTLER  
Theelia immisorbicula MOSTLER  
Theelia raschbergensis MOSTLER  
Theelia thalattocanthoides MOSTLER  
Theelia undata MOSTLER

Bemerkungen zur Holothurienfauna: Typisch für das Jul ist der einschneidende Rückgang in der Artenzahl. Abgesehen von der julischen Leitform Theelia thalattocanthoides bzw. von der in das Jul hineinreichenden Eocaudina cassianensis, handelt es sich um Durchläuferformen (insgesamt 8 Arten) wobei wir nicht ausschließen können, ob nicht diese oder jene Durchläuferform der unternorischen Fauna entstammt.

Obwohl die starke Artenreduktion der Sklerite (auch die Individuenzahl der Holothurien-Sklerite geht sehr stark zurück, wie wir aus anderen julischen Hallstätter Kalken wissen) mit dem massenhaften Auftreten von Roveacriniden zusammenfällt (auch die übrigen Echinodermaten, wie Echiniden und Ophiuren werden artlich stark zurückgedrängt) verfügen wir z. Zt. über keine Hinweise, die Auskunft über einen ursächlichen Zusammenhang zwischen dem Massenvorkommen von Schwebecrinoiden und dem Niedergang der übrigen Echinodermen geben könnten. Die restliche Fauna, abgesehen von zwei neuen Arten, über deren stratigraphische Bedeutung in Anbetracht der Mischfauna keine Aussage möglich ist, stammt ausnahmslos aus dem Nor. Es handelt sich um die im folgenden aufgeführten Arten, deren bisherige Verbreitungszeit in Klammern angegeben ist.

Achistrum cf. brevis (Mittelnor)  
Calclamnella triperforata (Unter- bis Mittelnor)  
Canisia zankli (Unter- bis Mittelnor)  
Kuehnites inaequalis (Mittel- bis Obornor)  
Priscopedatus cf. kozuri (Mittel- bis Obornor)  
Stueria multiradiata (Unter- bis Mittelnor)  
Theelia raschbergensis (Tuval bis Unternor)

	Foraminiferen	Poriferen Spic.	Brachiopoden Spic.	Crinoiden		Echiniden	Ophiuren	Holothurien-sklerite	Conodonten	Fischreste	Mikroproblema-fica
				Sessil	Plankt.						
8/6z	-	X	X	-	X	-	X	X <sup>w</sup>	X	X <sup>w</sup>	X <sup>j</sup>
8/6y	-	X	X	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	X	X <sup>w</sup>	X <sup>j</sup>
8/6x	-	X	X	-	X	-	X <sup>w</sup>	X	X	X <sup>w</sup>	X <sup>j</sup>
8/6b	-	X	-	-	X	-	X	X <sup>w</sup>	X	-	X <sup>j</sup>
8/6a	X <sup>A</sup>	X	-	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	X	X <sup>w</sup>	X <sup>j</sup>
8/5	-	X <sup>w</sup>	-	-	X	-	X <sup>w</sup>	X <sup>w</sup>	-	-	-
8/4	-	-	-	-	X	-	X <sup>w</sup>	X <sup>w</sup>	X	-	X <sup>j</sup>
8/1a	-	X <sup>w</sup>	-	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	X	-	X <sup>j</sup>
8/1	-	X <sup>w</sup>	-	-	X	-	-	X	X	-	X <sup>j</sup>
8x	X <sup>A</sup>	-	X	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	X	-	X <sup>j</sup>
7/6	-	X <sup>w</sup>	-	-	X	-	X <sup>w</sup>	X <sup>w</sup>	X	X <sup>w</sup>	-
7/5	-	X	-	-	X	X <sup>1</sup>	X <sup>w</sup>	X <sup>w</sup>	-	X <sup>w</sup>	X <sup>v</sup>
7/4	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	X <sup>1</sup>	-	X	X	-	-
7/1	-	X <sup>w</sup>	-	-	X	X <sup>1</sup>	X <sup>w</sup>	X <sup>w</sup>	X	X <sup>1</sup>	X <sup>j</sup>
7	-	X <sup>w</sup>	-	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	X	-	-
6/7	-	-	-	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	X	-	-
6/1	-	X <sup>1</sup>	-	-	X	X <sup>2</sup>	-	X <sup>2</sup>	-	-	-
6	X	X	-	-	-	-	X <sup>v</sup>	X	X	X <sup>1</sup>	X <sup>v</sup>
5/6	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X <sup>1</sup>	-
5/2	-	X	-	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	X	-	-
5	-	X	X	X <sup>1</sup>	X	-	-	X <sup>v</sup>	X	-	X <sup>c</sup>
4	-	X	X <sup>v</sup>	-	X <sup>w</sup>	X	X	X	X	X	X <sup>c</sup>
3	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	-	-	X <sup>w</sup>	X	-	X <sup>j</sup>
2	-	X <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	X <sup>1</sup>	X	X <sup>1</sup>	X <sup>v</sup>

Das Auftreten von 3 Arten, die bisher nur aus dem Mittel- bis Oberrhin bekannt wurden, läßt die Vermutung aufkommen, daß auch Mittelnor (Alaun) an der Spaltenfüllung mitbeteiligt sein könnte. Da es sich einerseits um cf.-Formen handelt, andererseits unternorische Formen mit mittelnorischen zusammenkommen, neigen wir eher dazu, die Verbreitungszeit der 3 Arten zu erweitern bzw. zunächst ihre systematische Stellung noch genauer zu überprüfen, bevor wir stratigraphische Schlußfolgerungen ziehen. Das Zusammenkommen von Theelia raschbergensis, Canisia zankli und Metapolygnathus nodosus belegt eindeutig das unternorische Alter der Spaltenfüllungen.

Die restliche Mikrofauna (siehe Tabelle 2) weist neben wenigen agglutinierten Foraminiferen vor allem viele Poriferenspiculae auf (triradiäre Nadeln herrschen bei weitem vor; die monaxonen Spiculae sind in den meisten Fällen nur durch einen Typus vertreten). Im Vergleich zu den cordevolischen Faunen ist die Individuenzahl der Roveacriniden im Jul stark angestiegen, was dahingehend gedeutet wird, daß im Hallstätter Raum (hier ist speziell die Fazies des Sirius-Kogels gemeint, die am ehesten mit der Graufazies verwandt ist) z. Zt. des Cordevols möglicherweise die bathymetrischen Voraussetzungen dazu noch nicht gegeben waren, oder aber dieser Bereich durch Barrieren geschützt nicht besonders gut zugänglich war. Auf jeden Fall sind z. Zt. des Cordevols in der übrigen Beckenfazies die Schwebcrinoiden in Massen verbreitet und gegenüber allen anderen Faunen dominierend.

Sehr charakteristisch ist auch die Zunahme der Mikroproblematika im Vergleich zur liegenden Schichtfolge; vor allem wichtig ist das Auftreten von Irinella (julische Leitform) bzw. das Aussetzen von Cornuacites (siehe KOZUR & MOSTLER 1972).

Typisch ist auch das Zurücktreten der übrigen Echinodermaten (sessile Crinoiden, Echiniden und Ophiuren), die sich erst nach dem Niedergang der Schwebcrinoiden wiederum stark in den Vordergrund schieben.

Abschließend sei noch auf die im Dünnschliff angetroffenen Foraminiferen eingegangen, die in dankenswerterweise Herr Dr. Werner Resch, Geologisches Institut Innsbruck, bestimmte:

Aus dem tieferen Teil des Profils vom Sirius-Kogel (Profilabschnitt 1 und 2) wurden 8 Dünnschliffe (Si 1, Si 2, Sia 2, Si 4, Si 4', Si 5, Si 7, Si 8/4) bezüglich Foraminiferen untersucht. Die teilweise reichen Foraminiferenfaunen ermöglichen keine stratigraphisch genaue Einstufung. Es überwiegen an Individuen- und Gattungszahl die Miliolina und fallweise auch die Textulariina. Rotaliina sind fast nur mit Lageniden (uniseriale Formen und seltener planspirale) vertreten. Die Foraminiferen sind generell kleinwüchsig. Die Faunen in ihrer Zusammensetzung sind in einigen Schliffen

auffallend ähnlich den von KOEHN-ZANINETTI (1969:z. B. S. 51) für die Fazies des Reiflinger Kalkes und Wettersteinkalkes mitgeteilten Fossilisten. Im allgemeinen herrscht ein mitteltriadischer Aspekt, inklusive möglichem Cordevol vor. Bei einer auf Grund anderer Fossilfunde aber notwendigen Einstufung dieser Proben ins Karn ist die Seltenheit von Involutina und Trocholina (beide Gattungen überhaupt nicht sicher nachgewiesen) auffallend. Auch Glomospirella zeigt für Karn einen eher konservativen Habitus (wenig Umgänge, ziemlich kleiner, runder Kammerquerschnitt).

Es fanden sich folgende Arten und Gattungen, bzw. Familien:

? Astrorhizidae

cf. Ammodiscus sp.

Arenoturrspirillina ?

Glomospira sp.

Glomospirella sp.

Turritellella mesotriasica KOEHN-ZANINETTI

cf. Tolypammina sp.

versch. Lituolacea (darunter Reophax?, cf. Trochammina sp.)

Hemigordius chialingchiangensis (HO)

Vidalina sp.

Agathammina sp.

cf. Ophthalmidium sp.

Nubeculariidae (öfters Bruchstücke uniserialer Gehäuseabschnitte)

Nodosaria sp., selten berippt

cf. Astacolus

cf. Austrocolomia sp.

Dentalina sp.

cf. Lenticulina sp.

Pseudonodosaria div. sp.

? Duostominidae

cf. Involutina sp.

Trocholina

Von den Lesestücken gehören Schliff L 8 und L 9 auf Grund der Foraminiferen-Gesamtfauen in den Profilabschnitt im Liegenden der Hallstätter Kalke. Die Foraminiferenfauna sind eher arm an Lageniden (außer Pseudonodosaria sp., fallweise Lenticulina sp. und selten Dentalina sp.). Außerdem fanden sich:

Glomospira sp.

Glomospirella ?

Lituolacea, gen. et sp. indet.

cf. Cyclogyra sp.

Vidalina sp.

Agathammina sp.

### 3) Kondensierte Schichtfolge und basaler Anteil typischer Hallstätter Kalke (Tuval, Tuval und Unternor, Unternor)

Während die liegendsten 2 m (Teilprofil 3) unkondensiertes basales Tuval (siehe Conodontenfauna) darstellen, sind die darauffolgenden 5 m stark kondensiert. Die Kalke zeigen z. T. die typischen Subsolutionsrelikte, die nicht wie in der "Rotfazies" durch Fe-Hydroxyd belegte Lösungsrelikte, sondern höchstens durch "pyritische Bestäubung" auffallen; vielmehr sind es Aufwachsungen von Foraminiferen, Anbohrungen von Mycophyten, vielleicht auch Thallophyten.

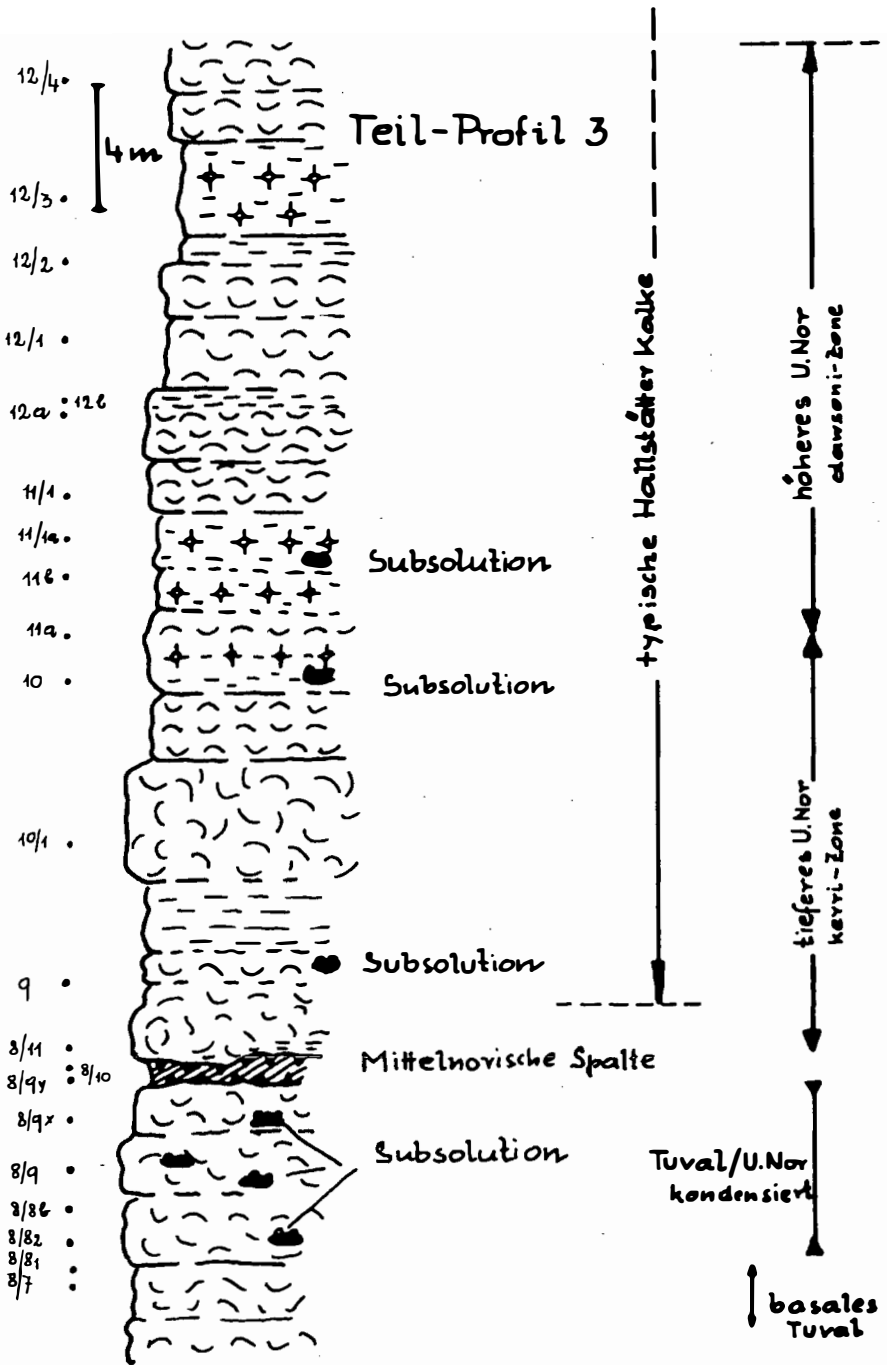
Unmittelbar darüber folgt eine etwa 1 m mächtige Spalte mit Internsedimenten mittelnorischen Alters, die sich im Aufbau von den unternorischen Spalten nicht unterscheidet. Während über die eben erwähnte Spalte noch pelletführende Filamentmikrite anstehen, setzen unmittelbar darüber Filamentkalke ein, die keine Pellets führen; es handelt sich um sehr feinkörnige Mikrite (ohne oder nur sehr selten mit sparitischen Arealen), die aber relativ reich an Biogenen sind und zwar treten Biogene auf, die bisher im Profil noch nicht beobachtet wurden, wie Ammoniten (z. T. als ganze, z. T. zerbrochene Exemplare), relativ viele Echinodermen, vor allem Crinoiden; gar nicht so selten treten auch Kieselschwämme auf. Die ersten Kalkschwämme in den Hallstätter Kalken fand E. FLÜGEL (1967:99) unter den im Dünnschliff getroffenen Mikrofossilien sind die Ostracoden vorherrschend, gefolgt von Radiolarien und Foraminiferen. Auch bei den Filamenten zeigt sich eine Veränderung; eine systematische Erfassung dieser läßt eine Unterscheidung in drei Typen zu:

- 1.) Kleine, zarte bzw. dünnchalige, stets gebogene Filamente; sie lassen sich in den meisten Fällen auf Ostracodenschälchen zurückführen. Dieser Filamenttyp ist auch der am meisten verbreitetste innerhalb der Hallstätter Kalke.
- 2.) Zarte, bzw. sehr dünne, größere (stets größer als Typ 1) mehr oder minder stark gebogene Filamente, die zum größten Teil auf Lamelli-branchiatenschalen zurückgehen dürften (kleine Formen bzw. Jugendformen, z. T. bis auf eine Schicht aufgelöste Halobien- und Monotis-Schalen).
- 3.) Relativ lange, zweischichtige Filamente, die auf zerbrochene Ammonitenschalen zurückgehen dürften.

Sehr wesentlich im Unterschied zu den bisherigen, im Profil auftretenden Kalken, sind die Gefüge.

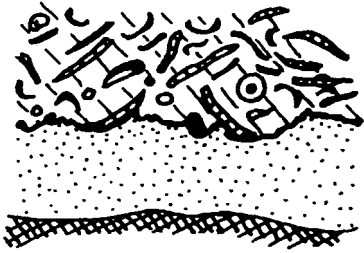
- 1.) Starke Bioturbation, meist mit 2 Typen von Wühlgefügen.
- 2.) Hohlraumgefüge (Stromatactis); allerdings in wieweit diese Gefüge auf Hohlräume durch Entwässerung zurückgehen, muß offen bleiben, zumal es des öfteren den Anschein hat, als ob manches dieser Gefüge auf Bioturbation zurückzuführen sei.





In Übereinstimmung mit E. FLÜGEL 1967 konnten wir auch feststellen, daß Stylolithen äußerst selten auftreten. Nur in einem einzigen Fall war der Grenzbereich zwischen Biogen-armen, tonreichen Mikrit und Biosparit von einer diagenetischen Lösungssutur überprägt; ob es sich hier primär eventuell um einen "hardground" handelte, kann nicht mehr entschieden werden (siehe Abb. 6).

Abb. 6: Drucklösungs-Sutur an der Grenze zwischen homogenem Mikrit im Liegenden und Biosparit im Hangenden



Die relativ scharfe Grenze zwischen pelletführenden Gesteinen und solchen ohne Pellets, die gut erfaßbaren Unterschiede in der Biogenführung und die Gefügeveränderungen haben uns veranlaßt, in der tieferen Einheit (Cordevol bis Tuval = 76 m) "atypische Hallstätter Kalke" zu sehen - sie entsprechen mikrofazial z. T. der Bankfazies innerhalb der Reiflinger Kalke - die darüberfolgende Einheit dagegen als typische Hallstätter Kalke zu bezeichnen. Das wirft eine Reihe von Fragen auf.

- 1.) Kann man dies aus der Sicht des Sirius-Kogels allein tun? Dies sicher nicht, doch haben eine Reihe von Testproben aus karnischen und norischen Hallstätter Kalken in mikrofazialer Hinsicht ein völlig analoges Bild ergeben (die Proben stammen sowohl aus der "Bunt" als auch "Graufazies").
- 2.) War der Wechsel in der Sedimentation wirklich so einschneidend, daß es gerechtfertigt ist, die rein megaskopisch nicht unterscheidbaren Kalke des Sirius-Kogels in zwei Faziesbereiche, die sich vertikal ablösen, aufzugliedern? Wenn wir diese Frage von den Biogenen her beleuchten, so spielen auf jeden Fall günstigere Lebensbedingungen mit herein, die sich nicht nur in der quantitativen Zunahme des Biogenanteiles widerspiegeln, sondern auch durch neu hinzutretende anspruchsvollere Tiergruppen abzeichnen.  
Eng in Zusammenhang damit steht die Frage, wieso plötzlich keine

Pellets mehr auftreten? diese Frage dahingehend zu beantworten, daß die Pellet-Produzenten durch einen Milieuwechsel ausgemerzt würden, ist insoferne zulässig, als der Grad der Bioturbation enorm ansteigt (intensive Wühlertätigkeit) und damit sogar im Gegenteil eine Zunahme der Pelleterzeuger zu verzeichnen ist. Vielmehr wird in der verstärkten Wühlertätigkeit der Grund für die Zerstörung der Pellets gesehen; vielleicht spielt hier der etwas höhere Tongehalt mitherein und zwar dahingehend, daß durch diesen die Sedimente plastischer bzw. wasserreicher bleiben und dadurch die eingeschleimten "Kotpillen" leichter zerfallen und somit wiederum Bestandteil des homogenen Mikrites werden (Homogenisierung durch Wühlertätigkeit). Nur sehr rasch durch Strömung verdriftete Kotpillen konnten den Zerfall, hervorgerufen durch Wühlertätigkeit, entgehen, indem sie in Kleinhöhlen gelangten und somit geschützt vor der Bioturbation zur Ablagerung kamen.

- 3.) Können Hallstätter Kalke allein durch die mikrofazielle Analyse definiert werden? Wenn wir die Mikrofazies der typischen Hallstätter Kalke den anderen triassischen Beckensedimenten gegenüberstellen ist dieser Mikrofaziestypus nur in wenigen Fällen anzutreffen (hier spielt der Betrachtungsbereich auch eine Rolle); vergleichen wir aber die Mikrofazies der Hallstätter Kalke mit jurassischen und kretazischen Beckensedimenten, so werden wir kaum Unterschiede finden. Um zu einer vernünftigen Definition zu gelangen, müssen folgende Punkte Berücksichtigung finden: Großgefüge (massig, grobbankig, Spalten und Fossilseifen). Kleingefüge (Hohlraumgefüge, Bioturbation). Megafauna (Ammoniten, pseudoplanktische Lamellibranchiaten). Mikrofauna (sehr reich an Conodonten, Echinodermen, Foraminiferen und Radiolarien). Mikrofazies (filamentführende Biomikrite bis Mikrite).

Die folgenden 30 m (Unternor = kerri- und dawsoni-Zone) sind entsprechend der zuvor gegebenen Definition im wesentlichen Biomikrite mit starker Bioturbation und einem nicht unbedeutenden Anteil an Kleinhöhlen; eine Abwechslung ist nur durch Biogene gegeben, vor allem durch Radiolarien. Vereinzelt läßt sich Subsolution anhand von Lösungsrelikten nachweisen; diese ist nicht so intensiv, als daß sie zu Mischfaunen führte.

#### Mikrofauna:

Wie in den vorhergegangenen Profilabschnitten spielen die Conodonten und Holothuriensklerite für die stratigraphische Einstufung die wichtigste Rolle. Es ist hier nicht sinnvoll, die Faunen in einem aufzuführen, sondern die der Normalsedimente, der kondensierten und Spaltensedimente getrennt zu behandeln.

Conodonten des basalen Tuvals:  
Enantiognathus zieglerei (DIEBEL)

Hindeodella (Metaprioniodus) suevica (TATGE)  
Gondolella navicula navicula HUCKRIEDE  
Gondolella polygnathiformis BUDUROV & STEFANOV  
Gondolella tadpole HAYASHI  
Neohindeodella triassica (MÜLLER)  
Ozarkodina tortilis TATGE

Bemerkungen: Das Zusammenvorkommen von G. polygnathiformis und G. tadpole ohne Metapolygnathus-Arten mit beknoteten oder gezähnelten Plattformen spricht nach KOZUR (1972:17) eindeutig für die Zuordnung zur polygnathiformis-Zone, deren stratigraphische Reichweite (orthochronologisch gesehen) der Tropites dilleri-Zone entspricht. Demnach gehören die basalen 2 m des Teilprofiles 3 dem unteren Tuval an.

Holothurien-Sklerite: In dieser Fauna sind nur Durchläufer vorhanden, wie Acanthotheelia triassica, Achistrum triassicum, Eocaudina septaforaminalis und Theelia immisorbicula. Alles Formen ohne stratigraphischen Aussagewert.

Conodonten aus dem kondensierten Bereich:

Enantiognathus ziegleri (DIEBEL)  
Metapolygnathus abneptis abneptis (HUCKRIEDE)  
Metapolygnathus communisti HAYASHI  
Metapolygnathus nodosus (HAYASHI)  
Neohindeodella triassica (MÜLLER)

Bemerkungen: Das Zusammenvorkommen der hier aufgeführten 3 Metapolygnathus-Arten zeigt klar, daß hier tuvalische und unternorische Elemente miteinander vermengt sind. Da die Kondensation im höheren Tuval einsetzte (bis zum unkondensierten Unternor sind es nur 6 m), konnte diese mittels Conodonten auch wirklich gut nachgewiesen werden. Hätte z. B. die Kondensation im Unternor eingesetzt, wäre sie wahrscheinlich infolge der Langlebigkeit der zu dieser Zeit auftretenden Conodonten-Arten nicht nachzuweisen gewesen.

Die Holothurien-Sklerite liefern auch einen kleinen Beitrag, um den Grad der Kondensation nachzuweisen; es sind die Prae euphronides simplex (Tuval bis Obornor) und Stueria multiradiata (Unternor bis Obornor), sowie Calclamnella triperforata (Unter- bis Obornor).

Zu erwähnen sind außerdem noch die Roveacriniden, die in allen Proben bis zur mittelnorischen Spalte reichlich auftreten; es handelt sich stets um Formen, die nicht mehr in das Unternor hineinreichen (Osteocrinus-Arten); die im Nor nur selten auftretenden Schwebcrinoiden gehören zu anderen Gattungen. Damit ist auch durch die Schwebcrinoiden der tuvalische Anteil der kondensierten Sedimente belegbar, der unternorische na-

turgemäß nur durch wenige Brachialia.

Conodonten der Spaltensedimente:

Gondolella navicula HUCKRIEDE

Metapolygnathus abneptis (HUCKRIEDE)

Metapolygnathus posterus (KOZUR & MOSTLER)

Das Zusammenvorkommen von M. abneptis und M. posterus spricht eindeutig für die posterus-Subzone sensu KOZUR 1972. Unter den Holothurien-Skleriten weist das Vorkommen von Cucumarites triradiatus (Mittel- bis Obernor) in dieselbe Richtung.

Conodonten der nicht kondensierten Hallstätter Kalke (Unternor):

Chirodella triquetra (TATGE)

Cornudina breviramulis minor KOZUR

Enantiognathus zieglerei DIEBEL

Hibbardella magnidentata (TATGE)

Hindeodella (Metaprioniodus) suevica (TATGE)

Gondolella navicula navicula HUCKRIEDE

Metapolygnathus abneptis (HUCKRIEDE)

Metapolygnathus abneptis cf. echinatus (HAYASHI)

Metapolygnathus posterus (KOZUR & MOSTLER)

Metapolygnathus spatulatus spatulatus (HAYASHI)

Neohindeodella summesbergi praecursor KOZUR & MOSTLER

Neohindeodella triassica (MÜLLER)

Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE)

Prioniodina norica norica KOZUR & MOSTLER

Bemerkungen zur Conodonten-Fauna: Zunächst tritt nur M. abneptis isoliert, aber sehr häufig auf, was für tieferes Unternor (= kerri-Zone) spricht; es treten einige Exemplare auf, die zwar M. abneptis echinatus ähnlich sind, nur sind sie stets vergesellschaftet mit der typischen M. abneptis. Im höheren Profilabschnitt setzt M. spatulatus ein, der ab Probe Nr. 12 a als ständiger Begleiter auftritt (spatulatus-Zone nach KOZUR 1072:18) und somit das höhere Unternor (dawsoni-Zone) repräsentiert.

Holothurien-Sklerite:

Acanthocheelia triassica SPECKMANN

Acanthocheelia pulchra KOZUR & MOCK

Achistrum bartensteini FRIZZELL & EXLINE

Achistrum triassicum FRIZZELL & EXLINE

Calclamna nuda (MOSTLER)

Calclamnella regularis STEFANOV

Canisia symetrica MOSTLER

Curvatella spinosa MOSTLER

Kuehnites inaequalis MOSTLER

Palelpidia norica MOSTLER  
Praeeuphronides latus MOSTLER  
Praeeuphronides multiperforatus MOSTLER  
Praeeuphronides simplex MOSTLER  
Priscopedatus elongatus MOSTLER  
Priscopedatus triassicus MOSTLER  
Priscopedatus n. sp. 1  
Priscopedatus n. sp. 2  
Semperites radiatus MOSTLER  
Semperites ungersteinensis MOSTLER  
Stichopitella prima MOSTLER  
Stueria multiradiata MOSTLER  
Theelia immissorbicula MOSTLER  
Theelia patinaformis MOSTLER  
Theelia praesemiradiata KOZUR & MOCK  
Theelia n. sp.

Der Artenreichtum ist charakteristisch für das Nor. Besonders gut läßt sich das mittelnorische Alter der Spalten mit Hilfe der Holothurien-Sklerite belegen. Semperites radiatus (Mittelnor), Priscopedatus elongatus (Mittel- bis Obenor), Stichopitella prima (Mittel- bis Obenor), Curvata spinosa (Mittel- bis Obenor) und Palelpidia norica (Mittel- bis Obenor).

Das Auftreten von Kuehnites inaequalis in nicht kondensierten, unternorischen Kalken, aber auch in unternorischen Spaltenfüllungen, spricht wohl dafür, daß die bisher angegebene Verbreitungszahl (MOSTLER 1972:29) für Mittel- und Obenor auch auf das Untenor auszudehnen ist. Für das Untenor charakteristisch ist Praeeuphronides latus bzw. die Vergesellschaftung mit Praeeuphronides simplex (Tuval bis Obenor) und Theelia patinaformis (selten im Tuval, häufig ab Untenor).

Auf Tabelle 3 ist die mikrofaunistische Auswertung dargestellt, die neben der Häufigkeit der Conodonten und Holothurien-Sklerite die restliche Mikrofauna berücksichtigt.

#### Bemerkungen zur Mikrofauna:

Wenn wir bei den einzelnen Tiergruppen Vergleiche mit den beiden vorangegangenen Tabellen anstellen, dann fällt folgendes besonders auf. Bei den Foraminiferen fielen im tieferen Abschnitt nur selten im Lösungsrückstand Formen an und zwar stets agglutinierte; mit dem Untenor treten plötzlich viele Foraminiferen auf, wobei auch Kalkschaler herausgelöst werden konnten. Innerhalb der Poriferen-Spiculae gibt es keine Änderung; dagegen ist bei den Brachiopoden-Spiculae ein deutliches Ansteigen zu beobachten.

	Foraminiferen	Poriferen-Spiculae	Brachiopoden - Spic.	Crinoiden		Echiniden	Ophiuren	Holothurien-Sklerite	Ostracoden	Conodonten	Fischreste	Mikroproblematika
				Sessil	Plankt							
12/4	-	-	X	-	-	-	X	X <sup>w</sup>	-	X <sup>w</sup>	-	-
12/3	X <sup>k</sup>	X <sup>w</sup>	X	X <sup>1</sup>	-	X	X	X	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>v</sup>
12/2	-	X	-	-	-	X	X	X <sup>w</sup>	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>v</sup>
12/1	-	X <sup>w</sup>	-	-	-	X <sup>w</sup>	X	X <sup>w</sup>	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>v</sup>
12b	X <sup>k</sup>	X <sup>v</sup>	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X <sup>v</sup>
12a	-	X	-	X <sup>1</sup>	-	X	X	X	-	X	-	X <sup>v</sup>
11/1	X <sup>k</sup>	X	X	X <sup>1</sup>	-	X <sup>1</sup>	X	X	-	X	-	X <sup>v</sup>
11/1a	-	X	-	X	-	-	X	X	-	X <sup>w</sup>	X	X <sup>v</sup>
11 b	X <sup>k</sup>	X	-	X	-	X	X	X	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>v</sup>
11a	X <sup>k</sup>	X <sup>w</sup>	-	-	-	X	X	X <sup>w</sup>	X	X <sup>w</sup>	X	X <sup>v</sup>
10	-	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-
10/1	X <sup>A</sup>	X	X	-	-	X	-	X	X	X <sup>v</sup>	X	X <sup>v</sup>
9	X <sup>A</sup>	X	-	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	X <sup>w</sup>	X <sup>w</sup>	X	X	X	X	-
8/11b1	X <sup>k</sup>	X	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X <sup>v</sup>
8/11b	X <sup>A</sup>	X <sup>k</sup>	-	-	-	X <sup>w</sup>	X	X	-	X <sup>w</sup>	X	X <sup>v</sup>
8/10	X <sup>A</sup>	X	-	-	-	X <sup>w</sup>	X <sup>w</sup>	X	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>v</sup>
8/9y	-	X	-	-	-	-	X <sup>w</sup>	X	-	X <sup>w</sup>	X	X <sup>v</sup>
8/9x	-	X <sup>v</sup>	-	-	-	X <sup>w</sup>	X <sup>w</sup>	X <sup>v</sup>	-	X <sup>v</sup>	X	-
8/9	-	X <sup>w</sup>	-	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>w</sup>	X	X <sup>j</sup>
8/8b	X <sup>A</sup>	X <sup>w</sup>	-	-	X	-	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>j</sup>
8/8a	X <sup>A</sup>	X	-	X <sup>w</sup>	X	-	-	X	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>j</sup>
8/7	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>w</sup>	X	-	X <sup>w</sup>	X <sup>w</sup>	-	X <sup>w</sup>	-	X <sup>j</sup>

Anmerkung: A = agglutinierte Foraminiferen, K = Kalkschaler

Die Schwebcrinoiden hören ganz abrupt auf, was mit dem Aussterben der Roveacriniden in Verbindung zu bringen ist; die nur sehr selten auftretenden Schwebcrinoiden im Nor gehören zu einer anderen, bisher noch nicht bearbeiteten Gattung. Im Gegensatz dazu treten nun, wenn auch noch nicht so häufig, stieltragende Crinoiden auf. Sehr auffallend ist das relativ plötzliche Einsetzen der Echiniden; wenn es in den tieferen Profilabschnitten nur hin und wieder Pedicelarien oder noch seltener Stachel waren, sind plötzlich alle Skelettelemente der Echiniden reichlich und fast in jeder Probe zu finden, dasselbe trifft für die Ophiuren zu.

Ostracoden konnten bisher im unlöslichen Rückstand nicht gefunden werden, ab dem Unternor sind sie häufig, wenn auch nur als Steinkerne erhalten.

Auch bei Mikroproblematika ergibt sich ein scharfer Schnitt; die zur Gattung *Irinella* zu stellenden Formen setzten abrupt aus, während *Venerella* weiterhin, aber nur sehr kontinuierlich vorkommt.

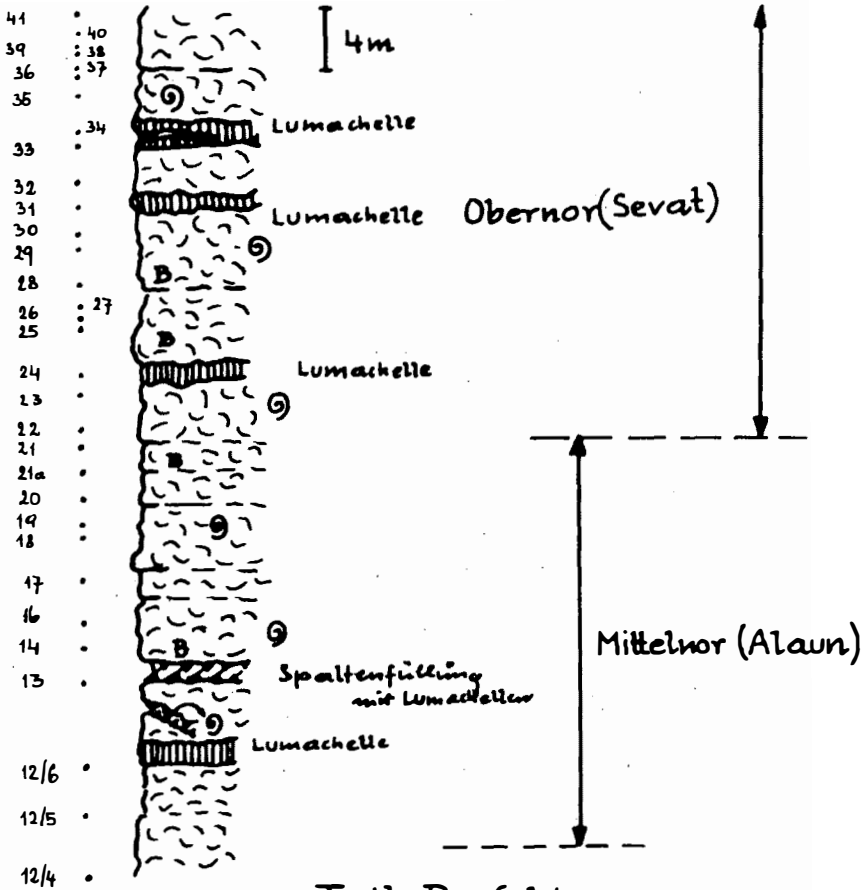
Mit Hilfe der Gesamtmikrofaunen-Auswertung ohne differenzierte Aufgliederung der Tiergruppen in Gattungen oder Arten ließen sich schon wichtige Punkte herausarbeiten:

1. Stratigraphische Aussagekraft: z. B. durch Roveacriniden und Mikroproblematika
2. Zum Milieuumschlag und damit indirekt zum Begriff der typischen Mikrofazies von Hallstätter Kalken. Völlig konform gehend mit der Auswertung der Dünnschliffe, die ein rapides Ansteigen der Biogene ergab, konnte auch bei der Analyse der Biogene aus dem unlöslichen Rückstand festgestellt werden, daß die Foraminiferen, Echiniden, Ophiuren und Ostracoden, die vorher nicht oder kaum in Erscheinung traten, plötzlich zu vorherrschenden Faunenelementen werden. Dies unterstreicht somit ebenfalls unsere Auffassung, daß es sich um typische Hallstätter Kalke handelt, und weiterhin daß bei der Definition der Hallstätter Kalke die Mikrofauna aus dem unlöslichen Rückstand miteinbezogen werden müßte.

#### 4.) Hangendschichtfolge des Sirius-Kogels (Mittel- bis Obenor)

Die etwas über 50 m mächtige Schichtfolge setzt sich aus monotonen, grauen (ortsweise mit Rotstich) Kalkbiomikriten zusammen, wie sie bereits vorher als typische Hallstätter Kalke beschrieben wurden. Die Spalten, die hier auftreten, fallen durch ihre starke Fossilanreicherung auf. Einmal handelt es sich um Ammonitenanhäufungen, zum anderen Mal um Füllungen mit Lamellibranchiaten. Erscheinungsbild und Füllung der Spalten innerhalb der Hallstätter Kalke wurden bereits ausführlich von KRYSTYN, SCHÄFFER & SCHLAGER 1971 behandelt. Unsere Beobachtungen stimmen mit denen der oben genannten Autoren völlig überein. Die Mikrofossilführung zeigt allerdings, daß es sich hier um zeitgleiche Spalten-





Teil-Profil 4

- ⊙ Ammoniten (z.T. in Spalten)
- B intensive Bioturbation
- Lumachellen z.T. bankartig, z.T. linsenförmig!

füllungen handelt.

Neben den Spalten treten aber auch noch bankartige bis linsenförmige Körper mit Lamellibranchiaten auf, die sich fast nur aus Monotis salinaria zusammensetzen; es handelt sich hiebei um typische Anhäufungen durch Frachtsonderung (Muschelseifen nach KRYSTYN et al 1971).

Daß es sich auch noch im höheren Teil des hangendsten Profilabschnittes (bereits im Obenor) Spalten geben muß, zeigt eine in den Aussichtsturm des Sirius-Kogels eingebaute Gesteinsplatte (siehe Abb. 7).

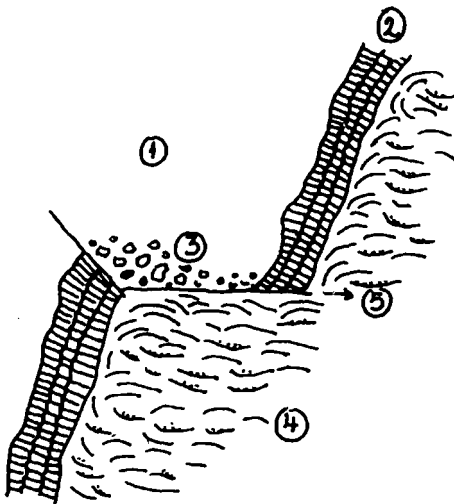


Abb. 7:

Spaltenfüllung im obenorischen Filamentkalk:

1. Filamentkalk, 2. Spatitverkleidung der Spaltenwand, 3. Synsedimentäre Breccienbildung, 4. Füllung mit Monotis salinaria, 5. kleine postsedimentäre Versetzung

### Mikrofauna

Conodonten:

Chirodella gracilis MOSTLER

Enantiognathus ziegleri (DIEBEL)

Gondolella navicula navicula HUCKRIEDE

Gondolella navicula steinbergensis (MOSHER)

Grodella ? hernsteinensis KOZUR & MOSTLER

Hindeodella (Metaprioniodus) suevica TATGE

Metapolygnathus bidentatus (MOSHER)

Metapolygnathus posterus posterus KOZUR & MOSTLER

Metapolygnathus spatulatus (HAYASHI)

Misikella hernsteini (MOSTLER)

Onkodella paucidentata (MOSTLER)

Bemerkungen zur Conodontenfauna: Während M. spatulatus in Verbindung mit M. posterus für das mittlere Nor (Alaun) spricht, d. h. nach KOZUR (1972:19) in die posterus-Subzone zu stellen ist, gehören die höheren Teile des Profils in das Obernor, und zwar sind es Formen, die sowohl der bidentatus- als auch der hernsteini-Zone (unteres Sevat, mittleres Obersevat) angehören, entsprechend der von KOZUR & MOSTLER 1972 gegebenen Fassung.

Holothurien-Sklerite:

Mittelnor (Alaun)

- Canisia symmetrica MOSTLER (Mittel- bis Obernor)
- Fissobractites subsymmetrica KRISTAN-TOLLMANN (Mittelnor bis Lias)
- Kuehnites inaequalis MOSTLER (Mittelnor bis Rhät)
- Palelpidia norica MOSTLER (Mittel- bis Obernor)
- Praeeuphronides simplex MOSTLER (Tuval bis Obernor)
- Stueria multiradiata MOSTLER (Unter- bis Obernor)
- Theelia kristanae MOSTLER (Mittel- bis Obernor)
- Theelia praeseniradiata KOZUR & MOCK (Unter- bis Mittelnor?)
- Theelia variabilis ZANKL (Unternor bis Rhät)

Obornor (Sevat)

- Achistrum longirostrum MOSTLER (Mittel-bis Obornor)
- Calclamna misiki KOZUR & MOCK (?)
- Canisia symmetrica MOSTLER (Mittel- bis Obornor)
- Canisia zankli MOSTLER (Unter- bis Obornor)
- Fissobractites subsymmetrica KRISTAN-TOLLMANN (Mittelnor bis Lias)
- Kuehnites inaequalis MOSTLER (Mittel- bis Obornor)
- Palelpidia norica MOSTLER (Mittel- bis Obornor)
- Praeacaudina hexagona MOSTLER (Unter- bis Obornor)
- Praeeuphronides simplex MOSTLER (Tuval bis Obornor)
- Protoacaudina rigaudae MOSTLER (Jul bis Obornor)
- Punctatites follicula (MOSTLER) (Obornor)
- Stueria multiradiata MOSTLER (Unter- bis Obornor)
- Theelia conglobata MOSTLER (Mittel- bis Obornor)
- Theelia seniradiata ZANKL (Mittelnor bis Rhät)
- Theelia variabilis ZANKL (Unternor bis Rhät)

Foraminiferen: An dieser Stelle möchten wir Herrn Dr. W. Resch nochmals herzlich für die Bestimmung der Foraminiferen danken:

"Die im vorliegenden Profil lithologisch und biofaziell als Hallstätter Kalke bezeichneten Proben unterscheiden sich auch in der Foraminiferenfauna sehr deutlich vom unterlagernden Profilschnitt. Es wurden die Dünnschliffe 9, 10, 12, 12/4, 12/5, Si 42, Si 43 und Si 44 untersucht:

Unter den Foraminiferen herrschen die Nodosariidae (bes. die Gattung Pseudonodosaria) bei weitem vor. Textulariina treten weitgehend, Miliolina sogar fast ganz zurück. Aus dem Habitus der Gesamtfaua und soweit eine spezifische Bestimmung vorgenommen wurde, sind die Proben ins Nor einzustufen.

Es wurden folgende Formen festgestellt:

Tolypammininae

cf. Trochammina sp.

Agathammina ?

Calcitornella ?

Nodosaria sp.

cf. Austrocolomia sp.

Dentalina sp.

Lenticulina sp.

Pseudonodosaria sp., oft ziemlich großwüchsig

Involutina tenuis (KRISTAN)

Von den aus Lesestücken angefertigten Dünnschliffen ist besonders L 13 erwähnenswert: auf Grund der häufigen und sehr gut ausgebildeten Exemplare von Involutina liassica (JONES) müßte die Probe als Rhät bis Lias eingestuft werden. Die bisher aus dem Nor (von Hernstein) angegebenen Exemplare dieser Art sind noch ziemlich kleinwüchsig und lateral schwächer skulpturiert. Für diese auf Grund anderer Mikrofossilien und Kriterien ins tiefere Sevat eingestufte Probe ist das Vorkommen von Involutina liassica und der in nachfolgender Liste erwähnten Trocholinen von eher jüngerem Habitus sehr auffallend.

Begleitende Foraminiferen:

cf. Glomospira sp.

Glomospirella sp.

cf. Tolypammina sp.

Lituolacea, gen. et sp. indet.

Vidalina sp., sehr kleinwüchsig

cf. Astacolus sp.

Dentalina sp.

Lenticulina sp.

Pseudonodosaria sp., häufig

andere uniseriale Nodosariacea (d.h. Nodosaria, Austrocolomia?, Fron-  
dicularia und/oder Lingulina)

Involutina aff. impressa (KRISTAN-TOLLMANN)

Trocholina sp., relativ großwüchsig und weitlumig, Basis etwas konkav"

	Foraminiferen	Poriferen - Spic.	Brachiopoden Spiculae	Crinoiden		Echiniden	Ophiuren	Holothurien - Sklerite	Ostracoden	Conodonten	Fischreste	Mikroproble- matica
				Sessil	Plankt.							
41	-	X <sup>K</sup>	X	X	-	X	X	X	-	X <sup>V</sup>	-	-
40	X <sup>A</sup>	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-	X <sup>V</sup>
39	-	X	-	-	-	-	X	X	-	X	-	X <sup>V</sup>
38	-	X	-	-	-	X	X	X	-	X <sup>V</sup>	-	X <sup>V</sup>
37	X <sup>A</sup>	X	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-
36	X <sup>A</sup>	X	-	X <sup>W</sup>	-	X	X	X	-	X	-	X <sup>V</sup>
35	X <sup>K</sup>	X	-	X <sup>W</sup>	-	X	X	X	-	X	-	X <sup>V</sup>
34	-	X	-	-	-	X	X	X <sup>V</sup>	-	X	-	X <sup>V</sup>
33	-	X	-	-	X <sup>1</sup>	X	X	X	-	X <sup>V</sup>	-	X <sup>V</sup>
32	-	X	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X <sup>V</sup>
31	X <sup>K</sup>	X	-	X	-	X	X	X	-	X	-	X <sup>V</sup>
30	X <sup>K</sup>	X	-	-	-	-	X	X	-	X	-	X <sup>V</sup>
29	X <sup>A</sup>	X <sup>V</sup>	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X <sup>V</sup>
28	X	X <sup>V</sup>	-	-	-	X	X	X <sup>W</sup>	-	X <sup>W</sup>	-	X <sup>V</sup>
27	X <sup>K</sup>	X	-	-	-	X	X <sup>W</sup>	X <sup>W</sup>	-	X	-	X <sup>V</sup>
26	-	X	-	X <sup>1</sup>	-	X	X	X <sup>V</sup>	-	X <sup>V</sup>	-	X <sup>V</sup>
25	X <sup>K</sup>	X	-	-	X <sup>1</sup>	X	X	X	-	X <sup>V</sup>	X	X <sup>V</sup>
24	X <sup>K</sup>	X <sup>V</sup>	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X <sup>V</sup>
23	X <sup>K</sup>	X <sup>V</sup>	X	X	-	X	X	X	X <sup>W</sup>	X	-	X <sup>V</sup>
22	-	X <sup>V</sup>	-	X	-	X	X	X	-	X <sup>W</sup>	X	X <sup>V</sup>
21	X <sup>A</sup>	X	X	X	-	X	X	X <sup>W</sup>	-	X <sup>W</sup>	-	X <sup>V</sup>
20	-	X	-	-	-	X	X	X	-	X <sup>W</sup>	-	X <sup>V</sup>
19	-	X	-	X	-	-	X	X	-	X <sup>W</sup>	X	X <sup>V</sup>
18	X <sup>K</sup>	X	X	X	X <sup>1</sup>	X	X <sup>W</sup>	X <sup>W</sup>	X <sup>W</sup>	X <sup>W</sup>	-	X <sup>V</sup>
17	-	X	-	X	-	X	X <sup>V</sup>	X	-	X	X	X <sup>V</sup>
16	X <sup>K</sup>	X	-	X	X <sup>3</sup>	X	X	X	-	X <sup>W</sup>	X	X <sup>V</sup>
15	-	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X <sup>V</sup>
14	X <sup>K</sup>	X	-	X	X <sup>1</sup>	X	X	X	-	X	X	X <sup>V</sup>
13	X <sup>K</sup>	X	-	X	-	X	X	X	-	X	-	X <sup>V</sup>
12/6	-	X	X	-	-	X <sup>W</sup>	X	X <sup>V</sup>	-	X	-	-
12/5	-	-	X	-	-	X	X	X <sup>V</sup>	-	X <sup>W</sup>	-	-

TABLE 4

5.) Anhang: Beschreibung neuer Holothurien-Sklerite

Familie: Calclamnidae FRIZZELL & EXLINE  
Gattung: Calclamna FRIZZELL & EXLINE 1955  
Calclamna n. sp.  
(Taf. 1, Fig. 8)

Eine Form der Gattung Calclamna FRIZZELL & EXLINE mit 2 etwa gleichgroßen, langovalen gegen den Außenrand ausgebuchteten Poren, die von einem breiten Steg getrennt werden. Der  $\perp$  glatte Außenrand verläuft zunächst parallel den beiden großen Poren, verengt sich danach beidseitig zu einem allmählich spitz zulaufenden Porenfeld mit je 3 kleinen Poren.

Gattung Calclamnella FRIZZELL & EXLINE 1955  
Calclamnella consona n. sp.  
(Taf. 1, Fig. 9-10, 13, 14-16)

Derivatio nominis: Nach der paarweisen übereinstimmenden Lage und Orientierung der Poren (consonus lat. = übereinstimmend, gleichstimmig)

Holotypus: Taf. 1, Fig. 15

Locus typicus: Sirius-Kogel, Bad Ischl, Oberösterreich

Stratum typicum: Graue, filamentführende Kalke

Diagnose: Sklerite der Formgattung Calclamnella FRIZZELL & EXLINE mit folgenden Besonderheiten: langovale, wellig begrenzte, meist 8-porige Sklerite, deren Poren sich paarweise in Form und Orientierung völlig entsprechen.

Beschreibung: Die Sklerite weisen in den meisten Fällen 8 Poren auf, wovon 6 paarweise (in 3 Reihen) auftreten. Die paarweise völlig parallel geschalteten Poren sind im Zentrum meist gedrungen, weisen aber dennoch eine leichte Streckung senkrecht zur Außenbegrenzung der Sklerite auf. Die darauffolgenden, das erste Porenpaar flankierenden Poren von langovaler Gestalt sind schräg zur Außenbegrenzung der Sklerite orientiert, d. h. die beiden sich gegenüberstehenden Poren sind divergierend. Die beiden äußersten Poren sind ebenso langoval, wobei der längste Porendurchmesser parallel zur Längsachse der Sklerite verläuft.

Die Außenbegrenzung der langovalen Porenplatte ist leicht wellig, mehr oder minder stark, die Porenbegrenzung nachzeichnend.

Bemerkungen: Calclamnella consona n. sp. weist z. T. starke Ähnlichkeit zu Calclamnella regularis STEFANOV auf, letztere ist aber stets glattrandig und hat 10-26 Poren, die im Gegensatz zu Calclamnella consona nur durch dünne Stege voneinander getrennt sind.

Vorkommen: Bisher nur im Jul und Tuval beobachtet.

Familie: Kuehnitidae MOSTLER  
Gattung: Kuehnites MOSTLER 1969  
Kuehnites n. sp.  
(Taf. 1, Fig. 12)

Rundovale bis schwach langovale Sklerite mit imperforaten Zentralfeld und vielen, außen z. T. aufgespaltenen "Speichen". Der Außenrand ist unregelmäßig mit schwach entwickelten Dornen besetzt. Der Innenrand (umgeschlagene Felge) verläuft analog dem Außenrand und weist keine Einzüge auf.

Bemerkungen: Von allen bisherigen Formen der Gattung Kuehnites abweichend, nur zu Kuehnites acanthoheeloides MOSTLER bestehen Ähnlichkeiten; letztere ist stärker bedornt und die Speichen greifen weit bis in das Zentralfeld.

Familie: Priscopedatidae FRIZZELL & EXLINE

Genus : Priscopedatus FRIZZELL & EXLINE 1955

Priscopedatus n. sp. 1

(Taf. 2, Fig. 2)

Siebplatte mit nahezu rhombischer Außenbegrenzung; der Außenrand ist bedornt, wobei über jeder Pore ein Dorn, manchmal auch 2 Dornen auftreten können.

Die 4 Zentralporen mit in der Mitte aufragender kurzer, nicht weiter skulpturierter Spitze liegt etwas aus dem Mittelfeld herausgerückt; abgesehen von den 4 kreuzförmig orientierten Poren sind die übrigen sowohl an Größe als auch bezüglich der Orientierung variierend.

Vorkommen: Unternor

Priscopedatus n. sp. 2

(Taf. 2, Fig. 1)

Sklerite mit stark unregelmäßiger Außenbegrenzung, in deren Mitte eine hohe, seitlich etwas komprimierte Spitze aufragt.

Die Zentralspitze gabelt parallel der seitlichen Einengung auf, zeigt aber dennoch senkrecht dazu Ansätze einer kronenartigen Erweiterung. Die Grundplatte wird durchgehend von ovalen, vorwiegend langovalen Poren durchbrochen, wobei die Lage der Poren zum Rand hin generell zunimmt. Die 4, die zentrale Spitze flankierenden Poren, sind eher klein und weisen keine stärkere Streckung auf.

Priscopedatus n. sp. 3

(Taf. 1, Fig. 6, 17)

Deutlich glattrandig, polygonal begrenzte Sklerite mit einer kurzen, meist abgebrochenen Spitze, deren Querschnitt rund, im höheren Teil infolge einer schwachen Kronenbildung polygonal ist.

Die vierporige Grundplatte (25-37 Poren) weist um die Zentralspitze 4 ovale Poren auf; die nach außen zunächst etwas größer werdenden Poren sind meist polygonal begrenzt, gegen außen hin nehmen diese bei nur geringer Abänderung ihrer Gestalt wiederum an Größe ab.

Theeliidae FRIZZELL & EXLINE

Theelia SCHLUMBERGER 1890

Theelia polydenticulata n. sp.

(Taf. 1, Fig. 1-2, 4)

Derivatio nominis: Nach den vielen kleinen Zähnchen am Felgeninnensaum benannt.

Holotypus: Taf. 1, Fig. 4

Locus typicus: Sirius-Kogel, Bad Ischl, Oberösterreich

Stratum typicum: Hellgraue, dickgebante Kalke (basales Schichtglied des Sirius-Kogels)

Diagnose: Theelien mit stets 6 Speichen und einer deutlich sechseckigen Felge; der Felgeninnensaum ist mit unterschiedlichen, in der Größe gesetzmäßig variierenden Zähnchen besetzt.

Beschreibung: Die Sklerite fallen durch ihre ausgeprägte sechseckige Begrenzung auf; weiters ist die konstante 6-Zahl der Speichen auffällig. Letztere sind, was ihre Breite betrifft, vom Zentrum zur Felge hin gleichbleibend, in Ausnahmefällen nehmen sie gegen die Mitte etwas an Breite ab.

Die Nabe ist einfach; es handelt sich hierbei lediglich um die plane Verschmelzungsfläche der 6 Speichen.

Die sechsseitig begrenzte Felge ist nur mäßig umgeschlagen und führt oben am Innensaum viele Zähnchen, die in der Größe variieren. Im Zwischenspeichenraum sind sie am kleinsten und springen auch am weitesten zurück; unmittelbar daranschließend sind sie deutlich größer, um dann über den Speichen etwas an Größe abzunehmen, stets aber in gleicher Höhe bleibend.

Bemerkungen: Ähnlichkeiten bestehen zu Theelia koeveskalensis KOZUR & MOSTLER, doch fehlt letzterer die Bezahnung, aber auch die Außenbegrenzung ist anders (girlandenförmig). Das auf Taf. 1, Fig. 3 abgebildete Exemplar (Th. cf. polydenticulata) hat schon mehr Ähnlichkeit mit Th. koeveskalensis, vor allem durch die Ausbuchtungen über den Speichenzwischenräumen.

Vorkommen: Langobard? Cordevol

Theelia n. sp.

(Taf. 1, Fig. 5)

Theelia mit stark gegen die Felge sich verjüngende Speichen bzw. grob bezahnten eher undulierten Felgeninnensaum. Es trifft auf jeden Speichenzwischenraum nur einen Zahn, dasselbe gilt für die Zähne über den Speichen, nur daß letztere massiver sind.

#### 6.) Zusammenfassung:

Der am Südrand der Stadt Ischl gelegene Sirius-Kogel wird von ca. 160 m mächtigen Kalken aufgebaut. Entgegen der bisherigen Meinung, es handle sich ausschließlich um Kalke norischen Alters, beginnt die Schichtfolge



mit dem Cordevol (für den basalsten Teil ist ein langobardisches Alter nicht auszuschließen) und reicht bis in das Obenor. Die Alterseinstufung wurde mit Hilfe von Conodonten, Holothurien-Skleriten, z. T. auch Foraminiferen, Roveacriniden und Mikroproblematica vorgenommen.

Lithologisch, besonders durch die mikrofaziellen Untersuchungen, war es möglich, die Karbonatgesteine zu untergliedern. Die basalen rund 75 m mächtigen Kalke sind fast ausschließlich filamentführende biogenarme Pelletmikrite und weichen damit stark von den typischen Hallstätter Kalken ab; sie entsprechen am ehesten der Bankkalkfazies innerhalb von Reiflinger Kalken.

Die hangendsten, etwa 85 m mächtigen Kalke, sind typische Hallstätter Kalke (pelletfreie, stark bioturbate Biomikrite), die sich durch eine reiche Ammoniten- und Lamellibranchiatenfauna auszeichnen.

Nahezu die gesamte Schichtfolge ist von Spalten durchschlagen; während im basalen Abschnitt (Langobard?, Cordevol) nur Spalten mit Spatitfüllung bzw. mit selten, stets sterilen Mikrit auftreten, sind es im Juli mehrphasige Internsedimente mit zunächst gleichaltrigem Material. Darüber folgen Spalten mit unternorischem Kalkschlamm plombiert, wobei Risse den stark wasserhältigen Schlamm bis in mm-Bereiche vordringen ließen, wodurch bei den Rückstandsuntersuchungen Mischfaunen aus juli-schen und unternorischen Elementen bestehend, anfallen. Vertikal wird diese Folge von rund 20 m mächtigen, nur selten spaltenführenden, juli-schen Kalken abgelöst. Darüber setzen nach einem geringmächtigen basalen Tuval, 6 m mächtige, hochgradig kondensierte Kalke mit einer Tuval/Unternor-Mischfauna ein. Über einer mit mittelnorischen Sedimenten plombierten Spalte folgen die typischen Hallstätter Kalke, die sich anhand von Conodonten und Holothurien-Skleriten stratigraphisch sehr gut aufgliedern lassen. Charakteristisch für die höhere Schichtfolge sind durch Frachtsonderung entstandene Lamellibranchiaten-"Bänke", die sowohl dem Mittelnor als auch Obenor angehören. Vereinzelt treten auch zeitgleiche, möglicherweise auch ein wenig jüngere Spaltenfüllungen auf.

Im Anhang wurden einige neue Holothurien-Sklerite beschrieben, nur zwei davon benannt; bei den übrigen Formen wurde von einer Namengebung abgesehen, da zu wenig Exemplare vorlagen.

## Literaturverzeichnis

- ARTHABER, G.: Die alpine Trias des Mediterrangebietes. - *Lethaea geognostica*, II, Mesozoicum, Stuttgart 1906
- FLÜGEL, E.: Zur Mikrofazies der alpinen Trias. - *Jb. Geol. B. A.*, 106, Wien 1963
- FLÜGEL, E.: Conodonten und Mikrofazies der Hallstätter Kalke (Nor) am Sirius-Kogel in Bad Ischl, Oberösterreich. - *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, Stuttgart 1967
- FLÜGEL, H. & H. PETAK: Zur Kenntnis der "Pseudo-Hallstätter Kalke der alpinen Trias. - *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, 94, Graz 1964
- KITTL, E.: Salzkammergut. - *Internat. Geol. Kongress, Wien, Exkursionsführer 4*, Wien 1903
- KOZUR, H.: Die Conodontengattung *Metapolygnathus* HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. - *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, Bd. 2, 11, Innsbruck 1972
- KOZUR, H. & R. MOCK: Neue Holothurien-Sklerite aus der Trias der Slowakei. - *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, Bd. 2, 12, Innsbruck 1972
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Die Bedeutung der Conodonten für stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. - *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, Innsbruck 1972
- KRYSTYN, L.: Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). - *Verh. Geol. B. A.*, Wien 1973
- KRYSTYN, L., SCHÄFFER, G. & W. SCHLAGER: Über die Fossil-Lagerstätten in den triadischen Hallstätter Kalken der Ostalpen. - *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 137, Stuttgart 1971
- KRYSTYN, L. & W. SCHÖLLNBERGER: Die Hallstätter Trias des Salzkammergutes. - *Exkursionsführer, 42. Jahresversammlung d. Paläontol. Gesellschaft Graz*, 1972
- MOSTLER, H.: Conodonten und Holothurien Sklerite aus den norischen Hallstätter Kalken von Hernstein (Niederösterreich). - *Verh. Geol. B. A.*, Wien 1967
- MOSTLER, H.: Über einige Holothurien-Sklerite aus der süd- und nord-alpinen Trias. - *Festband d. Geol. Inst.*, 300-Jahr-Feier Univ. Innsbruck, Innsbruck 1970
- MOSTLER, H.: Neue Holothurien-Sklerite aus der Trias der Nördlichen Kalkalpen. - *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, Innsbruck 1972
- MOSTLER, H., OBERHAUSER, R. & B. PLÖCHINGER: Die Hallstätter Kalkscholle des Burgfelsens Hernstein (N. -Ö.). - *Verh. Geol. B. A.*, Wien 1967
- RIECHE, J.: Die Hallstätter Kalke der Berchtesgadener Alpen. - *Dissertation*, Berlin 1971
- SCHLAGER, W.: Das Zusammenwirken von Sedimentation und Bruchtek-

tonik in den triadischen Hallstätter Kalken der Ostalpen. -  
Geol. Rundschau, 59, Stuttgart 1969

SCHWARZACHER, W.: Sedimentpetrographische Untersuchungen kalkal-  
piner Gesteine. Hallstätter Kalk von Hallstatt und Bad  
Ischl. - Jb. geol. B. A., Wien 1948

### Tafelerläuterungen

#### Tafel 1

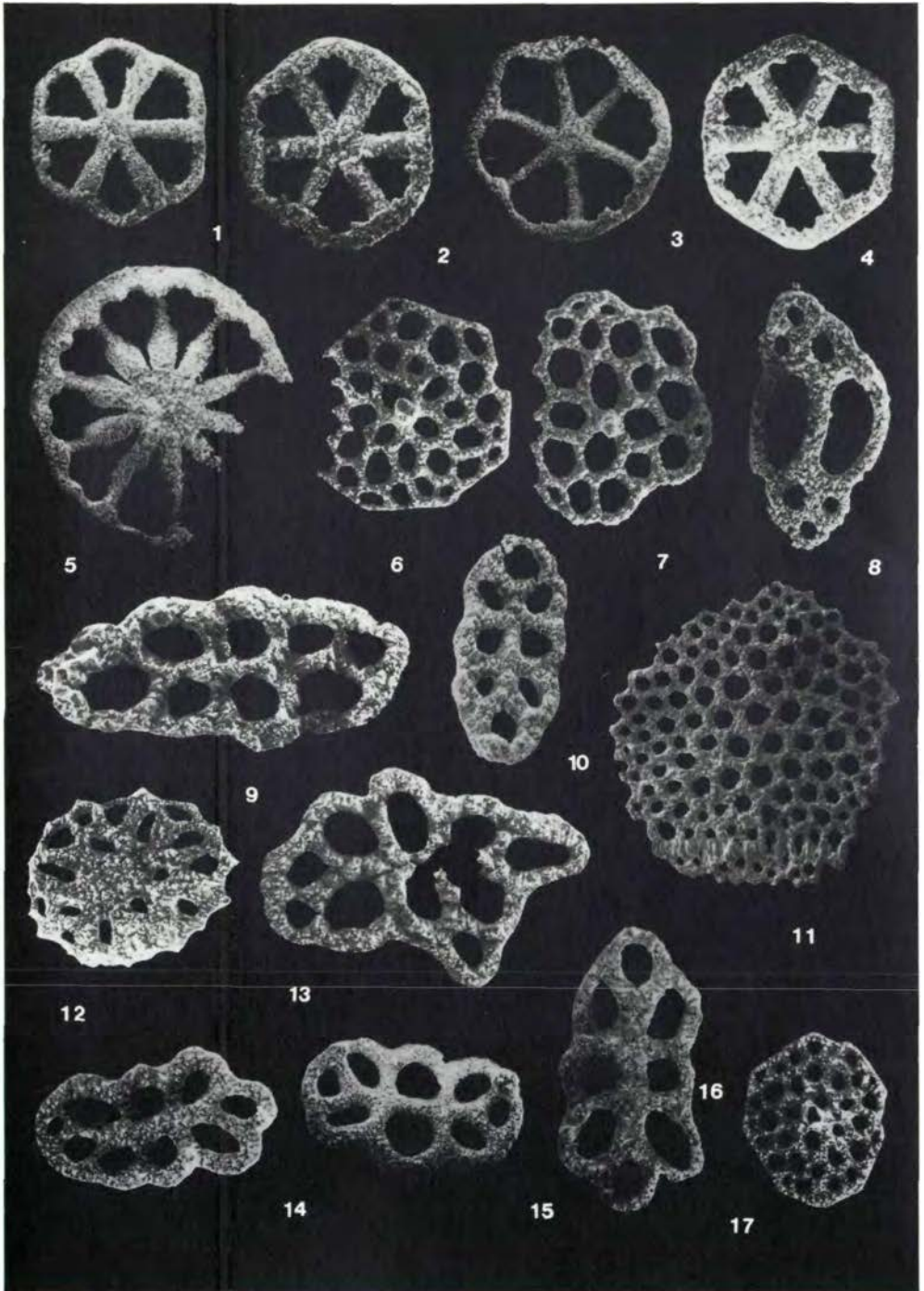
- Fig. 1-2, 4: Theelia polydenticulata n. sp. (Fig. 2-4, Ansicht von oben,  
Fig. 1 von unten; Holotypus Fig. 4)  
Fig. 3: Theelia cf. polydenticulata n. sp.  
Fig. 5: Theelia n. sp. (Ansicht von oben)  
Fig. 6, 17: Priscopedatus n. sp. 3  
Fig. 7: Priscopedatus cf. triassicus MOSTLER  
Fig. 8: Calclamna n. sp.  
Fig. 9-10, 13-16: Calclamna consona n. sp. (Holotypus Fig. 15; Fig. 13  
Exemplar mit Porenüberproduktion)  
Fig. 11: Eocaudina cassianensis FRIZZELL & EXLINE  
Fig. 12: Kuehnites n. sp.

#### Tafel 2

- Fig. 1: Priscopedatus n. sp. 2  
Fig. 2: Priscopedatus n. sp. 1  
Fig. 3-5: Polyaene Kalknadeln von Poriferen  
Fig. 7: Theelia immissorbicula MOSTLER (von oben)  
Fig. 8, 11: Theelia conglobata MOSTLER (Fig. 8 von oben, Fig. 11 von  
unten)  
Fig. 9: Theelia variabilis ZANKL (von oben)  
Fig. 10, 14-15: Stueria ? multiradiata MOSTLER (Fig. 10 von oben, 14-  
15 von unten)  
Fig. 12: Theelia patinaformis MOSTLER (von oben)  
Fig. 13, 16: Theelia raschbergensis MOSTLER (Fig. 13 von oben, Fig.  
16 von unten)

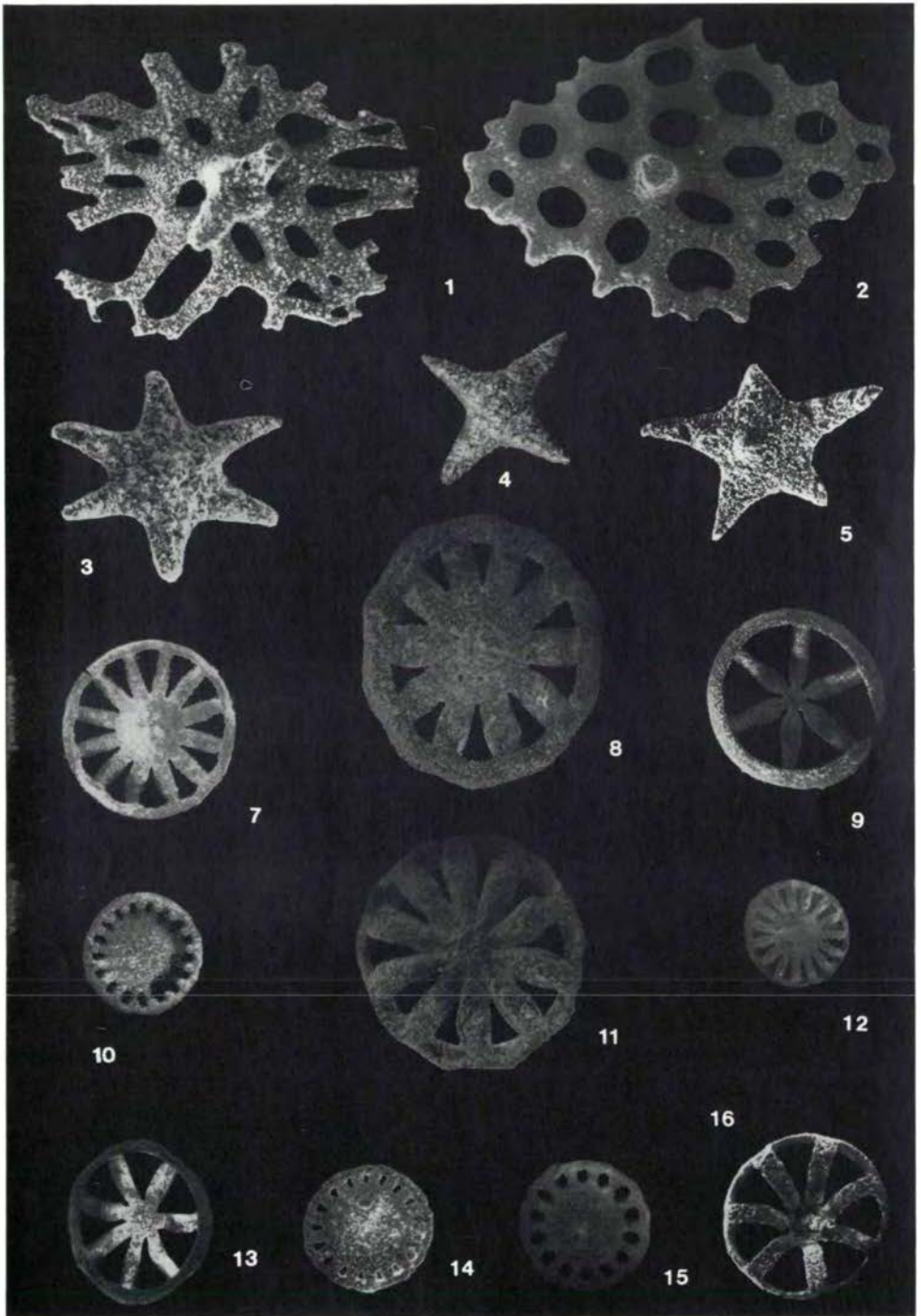


Tafel I





Tafel II



Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck	Bd. 3	8	S. 1-41	Innsbruck, Oktober 1973
--------------------------------	-------	---	---------	-------------------------

## Faunenprovinzen in der Trias und ihre Bedeutung für die Klärung der Paläogeographie

von H. Kozur \* )

### SUMMARY

There were three faunal main provinces in the Triassic time : the northern boreal main province (Arctic Canada, northeastern British Columbia, Greenland, Spitzbergen, NE-Siberia), the southern boreal main province (New Zealand, ?western Australia) and the Tethyan main province between the northern and southern boreal main provinces. Biogenic carbonate rocks with megalodont bivalves and hermatypic corals are characteristic of Tethys. Such rocks and fossils are rare or absent in the northern and southern boreal main provinces as stated by TOZER (1971). There are great differences in the distribution of benthonic fossils and also some differences in the distribution of pelagic fossils between the Tethyan main province and the northern and southern boreal ones. The ammonoid genus *Balatonites* and the conodont multielement *Gladigondolella tethydis*, for instance, are restricted to the Tethyan main province, whereas the *Parapopanoceratidae* are restricted to the northern and southern boreal main provinces.

There were great differences between the Pacific and the Tethys. The Pacific was an ocean, but the Tethys was a shallow water sea with the dimensions of an ocean. Areas with psychrospheric conditions occur within the Tethys, but they were subordinate in comparison with the shallow water areas. Psychrospheric conditions change horizontally and vertically with shallow water environments in the Tethys. Almost all parts of the Tethys had a sialic crust.

The Triassic boreal main provinces and also the Permian, Jurassic, Cretaceous, and Tertiary ones are arranged circum-polar to the recent rotation poles. Moreover, the boundaries of the main provinces was parallel, but asymmetric to the recent equator. These facts are not understandable in the view of plate tectonics and are contradictory to all extreme mobilistic theories to the global tectonics. The regional irregularities of the



boundaries between the northern boreal main province and the Tethyan one indicate that the atmospheric circulation was very similar from the Permian up to today. This suggests similar positions of the oceans from the Permian up to today.

Within the Tethyan main province the Nevadian, Asiatic, Dinarian, Austroalpine, Westmediterranean, and German regional faunal provinces exist. The general development of the faunal provincialism within the Tethyan main province during the stages of Triassic time and the development of the conodont faunas in the separate regional faunal provinces of the Tethyan main province are discussed in detail. The following paleogeographic conclusions can be drawn from the faunal provincialism within the Tethyan main province:

- 1.) The Pacific Ocean existed also in the Triassic time.
- 2.) The Tethys was not an ocean as the recent oceans.
- 3.) A great sea (?Indian Ocean) existed in the Triassic time between western Australia and Madagascar.
- 4.) The Dinarian faunal province was closely connected with the Asiatic one.
- 5.) The faunal differences between the Dinarian and Austroalpine provinces suggest that the hitherto existing tectonic conceptions in the Alpine and Slovakian regions must be revised in some points.
- 6.) The German faunal province was connected from the Brahmanian up to the basal Olenekian with the boreal main province in the NW, from the higher part of the Lower Olenekian up to the Bithynian (*sensu* ASSERETO, in press) with the Asiatic province through the eastern border of the Carpathians, in the Pelsonian and Lower Illyrian with the Austroalpine province through the Upper Silesian Gate, in the Upper Illyrian (?), Ladinian, and Cordevolian with the Westmediterranean province in the SW. Brackish water and euryhaline marine ostracodes immigrated in the Upper Illyrian and Ladinian from the Asiatic faunal province through the eastern border of the Carpathians and the northern margin of the Black Sea. In the Julian and Tuvanian short marine ingressions came from SSW from the western part of the Austroalpine province and in the Norian from SE from the region of the Carpathian Keuper (eastern part of the Austroalpine province). In the uppermost Norian and Rhaetian a brackish water and marine connection was in the NW.
- 7.) The Westmediterranean faunal province had in the Ladinian and Cordevolian very close connections to the Nevadian and German faunal provinces.
- 8.) A great (?permanent) shallow water sea was in the Triassic between SW-Europe/NW-Africa and the northern Middle and southwestern North America and also between northern Europe and North America/Greenland. From there transgressions came during the Brahmanian, Jaktian, basal Olenekian, uppermost Norian, and Rhaetian through the North Sea in the German Basin and a strong faunal exchange took place through this sea(s) between the Westmediterranean and Nevadian faunal provinces at least in the Ladinian and Cordevolian. Therefore a Pangaea has not existed in the Triassic time.

Die Trias gehört zu denjenigen Systemen, in denen nichtmarine oder nicht vollmarine Ablagerungen auf den heutigen Kontinenten eine weite Verbreitung haben, wo sie über 50 % der triassischen Ablagerungen ausmachen. Der Fossilinhalt mariner und nichtmariner Serien ist selbstverständlich sehr verschieden, doch sind solche, oft den gesamten Fossilinhalt betreffenden Unterschiede nicht zur Aufstellung von Faunenprovinzen zu verwenden, wie das bisher oft geschehen ist. Vielmehr kann man nur dann von Faunenprovinzen sprechen, wenn bei gleichen ökologisch-faziellen Verhältnissen deutlich unterschiedliche Faunen auftreten. Solche Erscheinungen sind in der Trias verbreitet, wurden aber bisher meist nicht erkannt, weil die faziell bedingten faunistischen Unterschiede überbewertet wurden, was oft zu falschen stratigraphischen, paläogeographischen und sogar tektonischen Schlüssen führte.

Die größte Bedeutung hat die genaue Kenntnis der wirklichen Faunenprovinzen zweifelsohne für die exakte weltweite Korrelierung, sowie für paläogeographische Untersuchungen, doch selbst für die Lösung tektonischer Fragen kann sie von entscheidender Bedeutung sein (vgl. KOZUR & MOCK 1973).

Bei den echten Faunenprovinzen der Trias kann man Großprovinzen und regionale Faunenprovinzen unterscheiden.

### 1. Großprovinzen

TOZER (1971) machte darauf aufmerksam, daß in arktischen Regionen und in Neuseeland Megalodontiden sowie hermatypische Korallen fehlen oder sehr selten sind. Das gleiche gilt für biogene Karbonatgesteine. Als weiteren Unterschied zum tethyalen Raum einschließlich seiner Nebenmeere kann man das Fehlen von Balatonites im Anis ansehen. Die Ammonitengattung wurde bisher nur aus der nevadischen Provinz, dem germanischen Becken und der eurasiatischen tethyalen Trias verzeichnet. Demgegenüber finden sich die Parapopanoceratidae im arktischen Bereich und in Neuseeland, nicht aber in der dazwischen liegenden Tethys (mit einer Ausnahme). Hier muß es jedoch einen Wanderweg gegeben haben, der aller Wahrscheinlichkeit nach über den Pazifik führte. Dafür spricht z. B. auch das einzige Vorkommen der Parapopanoceratidae im tethyalen Bereich in Neuguinea (vgl. SKWARKO 1973). Auch bei den Conodonten scheint es deutliche Unterschiede zwischen dem arktischen Bereich und Neuseeland einerseits und der Tethys andererseits zu geben. So sind aus Neuseeland noch aus den arktischen Bereichen (British Columbia, Arktisches Kanada, Spitzbergen, NE-Sibirien) Gladigondolella tethydis und die sie begleitenden großwüchsigen Zahnreihenconodonten bekannt. Metapolygnathus mungoensis setzt in British Columbia und im Arktischen Kanada erstmals in der Frankites sutherlandi-Zone ein, wo diese Art zusammen mit M. mostleri vorkommt. Im tethyalen Bereich kommt M. mungoensis erstmalig in Äquivalenten der Meginoceras meginiae-Zone vor.

Die Untersuchungen der Conodontenfaunen in den arktischen Bereichen und in Neuseeland stehen jedoch erst in ihren Anfängen, so daß man sich vor voreiligen Schlüssen hüten muß.

Ganz offensichtlich sind die oben aufgeführten Unterschiede von den jeweiligen Wassertemperaturen abhängig. Dieser Meinung ist auch ZACHAROV (Vortrag zur KBA-Tagung in Bratislava 1973), der auf Grund exakter Auswertungen der Paläotemperaturen in der Untertrias für die boreale Provinz von NE-Sibirien Wassertemperaturen von durchschnittlich  $14,5^{\circ}\text{C}$  angibt, während die bisherigen Angaben über die Wassertemperaturen des tethyalen Raumes meist Wassertemperaturen von über  $20^{\circ}\text{C}$  anzeigen. Man kann daher je eine nördliche und südliche boreale sowie eine dazwischen liegende tethyale Großprovinz ausscheiden, wobei nach den Angaben von ZACHAROV die Wassertemperatur in der borealen Trias so hoch war, wie wir sie heute in subtropischen und gemäßigten Breiten antreffen. Ablagerungen der nordborealen Großprovinz treten im arktischen Kanada, im nordöstlichen British Columbia, in Grönland, Spitzbergen und NE-Sibirien auf. Das anormal nördlich liegende Vorkommen von Warmwasserkarbonatgesteinen im südlichen Yukon-Gebiet (heute bis mindestens  $62^{\circ}$  nördlicher Breite anzutreffen) führte TOZER (1971) auf eine Nordbewegung (rechts-lateral) eines Teiles der westlichen Kordillere in nachtriassischer Zeit zurück. Genauso gut kann es sich auch um die Auswirkung einer warmen Meeresströmung handeln. Die südboreale Großprovinz ist bisher mit Sicherheit nur aus Neuseeland bekannt. Nach den bisher vorliegenden Daten gehört jedoch auch die Trias von Westaustralien zur südborealen Großprovinz oder zum Übergangsbereich zwischen der südborealen und der tethyalen Großprovinz. Ablagerungen der südborealen Großprovinz sind darüber hinaus noch aus der Antarktis zu erwarten. Zur tethyalen Großprovinz gehören die tethyale Trias Europas und Asiens (Nach N bis Japan und zum Primorje-Gebiet, SE-Sibirien), die westmediterrane Faunenprovinz, das südwestliche Nordamerika, Mexiko, sowie die Trias des Prikaspi-Gebietes und des germanischen Beckens. Besonders interessant ist die Frage, wie ein Austausch der auf die beiden borealen Großprovinzen beschränkten Faunenelemente erfolgen konnte, ohne daß diese Formen in der tethyalen Großprovinz auftreten. Ein solcher Fall liegt bei den Parapopanoceratidae vor. Hierfür käme folgende Erklärung in Betracht: Nach ihrer Verbreitung zu urteilen, waren die Parapopanoceratidae sicherlich stenotherme "Kaltwasser"-Formen, welche im warmen Oberflächenwasser der tethyalen Meere nicht vorkommen konnten. Es ist aber durchaus möglich, daß diese Ammoniten in tropischen Meeren in größeren Wassertiefen leben konnten, wo wesentlich niedrigere Wassertemperaturen herrschen als an der Oberfläche. Rezent sind solche Fälle bei den Radiolarien bekannt. Als Faunenwanderweg käme die asiatische Tethys und der Pazifik in Frage. Da bisher in der asiatischen Tethys keine Parapopanoceratidae gefunden wurden, bleibt nur der Pazifik als Wanderweg übrig. Dafür spricht auch das Vorkommen der

Parapopanoceratidae auf Ost-Neuguinea, also im Grenzbereich zwischen Pazifik und Tethys. Wenn dieser Faunenaustausch nur über den Pazifik, nicht aber über die Tethys erfolgen konnte, muß zwischen beiden Meeren ein beträchtlicher Unterschied bestanden haben. Entscheidende Temperaturunterschiede des Oberflächenwassers kann es auf Grund der geographischen Lage beider Meere zwischen den beiden borealen Großprovinzen nicht gegeben haben. So bleiben zur Erklärung nur noch topographische Barrieren innerhalb der Tethys, und zwar solche in E-W-Erstreckung übrig. Solche Barrieren für die Ausbreitung stenothermer "Kaltwasser"-Faunen wären z. B. großflächige Flachwasserareale. Untersucht man triassische Sedimente aus der asiatischen tethyalen Geosynklinale, so kann man in der Tat feststellen, daß sie zum überwiegenden Teil aus Flachwassersedimenten bestehen und nur in einzelnen Teilbereichen, die räumlich und zeitlich wechseln, treten Sedimente mit psychrosphärischen *Ostracoden*faunen auf. Damit aber bestand ein grundlegender Unterschied zwischen der tethyalen Geosynklinale und einem Ozean im heutigen Sinne. Dieser Unterschied existierte aber nicht für den Bereich des Pazifik.

Die nordboreale Provinz beginnt zwischen  $55^{\circ}$  N und  $62^{\circ}$  N, während die südboreale Provinz mindestens bis  $35^{\circ}$  S nach Norden reicht. Sollte es sich durch weitere Untersuchungen bestätigen, daß auch die westaustralischen Trias-Vorkommen noch zur südborealen bzw. zum Grenzbereich zwischen der südborealen und tethyalen Großprovinz gehören, dann würde die südboreale Großprovinz sogar bis etwa zum südlichen Wendekreis (ca.  $23^{\circ}$  S) nach N reichen. Die hinsichtlich der heutigen Rotationspole zirkumpolare Anordnung der beiden borealen Provinzen schließt eine wesentlich von der heutigen abweichenden *Pollage* aus. Sehr überraschend ist die Tatsache, daß sich die Grenzen der Großprovinzen vom Perm bis zur Kreide nur wenig ändern. Nach STEHLI (in: HALLAM 1973) treten tethyale Warmwasserorganismen (*Verbeekina* und nahe verwandte Fusuliniden, *Waagenophyllum*, *Lophophyllum* und andere wärmeliebende Tetrakorallen, sowie die *Dasycladaceen*-Gattung *Mizzia*) nur innerhalb eines Bereichs zwischen etwa  $55^{\circ}$  N und  $20^{\circ}$  S auf. Nördlich und südlich davon finden sich nur "Kaltwasser"-Faunen, die aus Alaska, dem arktischen Kanada, Grönland, Spitzbergen, N- und NE-Sibirien sowie aus dem südlichen Südamerika, SW-Afrika, E- und S-Australien und S-Neuseeland bekannt sind. Das bis auf  $35^{\circ}$  S nach Süden greifende Vorkommen tethyalen Faunen auf der Nordinsel von Neuseeland kann man auf warme Meeresströmungen zurückführen, ebenso wie das Vorkommen von Warmwasserfaunen im Klondike-Gebiet (bis  $65^{\circ}$  N). Die Verteilung der Warm- und "Kaltwasser"-Faunen des Perm stimmt perfekt mit derjenigen in der Trias überein. Im Jura wurden hermatypische Korallen bisher zwischen  $55^{\circ}$  N und  $5^{\circ}$  S nachgewiesen (BEAUVAIS in HALLAM 1973), während sie heute zwischen  $30^{\circ}$  S und  $38^{\circ}$  N vorkommen. Wieder tritt der Bereich von etwa  $55^{\circ}$  N als Nordgrenze der tropischen bis subtropischen Gewässer in Erscheinung. Die besonders starke Asymmetrie in der Verbreitung der hermaty-

pischen Korallen hinsichtlich der heutigen Äquatorlage scheint auf Kenntnislücken zurückzuführen sein, zumal andere Organismen auch im Jura die Südgrenze der tropischen bis subtropischen Gewässer bei etwa  $20^{\circ}$  S anzeigen. Schließlich ist der Kreide die tropische tethyale Großprovinz nach KAUFFMANN (in HALLAM 1973) zwischen  $35^{\circ}$  und  $5^{\circ}$  S anzutreffen. Die stärkere Beschränkung des Warmwasserbereichs gegenüber den Verhältnissen vom Perm bis zum Jura ist für die hier vorgenommenen Betrachtungen ohne Belang (kann sowohl bei weltweiter Abkühlung auftreten als auch bei einem abweichenden "Grenztemperatur"-Bezugssystem vorge-täuscht werden). Wichtig ist die Lage der Großprovinzen zum heutigen Äquator oder zu den heutigen Rotationspolen. Zählt man z. B. zu den o. g. Werten  $20^{\circ}$  dazu, dann erhält man wiederum Werte von  $55^{\circ}$  N und  $25^{\circ}$  S, was in der Kreide durchaus der Grenze zwischen den subtropischen und gemäßigten Bereichen entsprechen könnte. Was läßt sich aus diesen Angaben ablesen?

- a) Vom Perm bis rezent sind die Klimazonen hinsichtlich der heutigen Rotationspole zirkumpolar angeordnet.
- b) Vom Perm bis zur Kreide sind die klimatisch bedingten Grenzen der Großprovinzen zwar wie gegenwärtig auf den heutigen Äquator bezogen annähernd parallel, dabei aber stark asymmetrisch angeordnet, und zwar sind sie zu einer hypothetischen Linie symmetrisch, die ca.  $15^{\circ}$  nördliches heutigen Äquators liegt.

Wie sind diese Befunde zu erklären? Zunächst sprechen sie eindeutig gegen eine bedeutsame Verlagerung der Rotationspole seit dem Perm. Für die zweite Erscheinung gibt es z. Z. keine befriedigende Erklärung. Theoretisch ließe sich dieser Effekt erzielen, wenn alle Kontinente um ca.  $10^{\circ}$  oder die Südkontinente allein um ca.  $25^{\circ}$  nach N bewegt würden<sup>\*</sup>). Dies hätte aber bei gleicher Lage der Kontinente vom Perm bis zur Kreide an der Kreide/Tertiär-Grenze bzw. innerhalb des Tertiärs passieren müssen. Dafür gibt es jedoch keine Anhaltspunkte. Außerdem wäre der Antriebsmechanismus völlig unverständlich. Eine starke N-S-Verschiebung einzelner Kontinente würde das Bild nur noch komplizierter gestalten und ließe sich außerdem durch die zirkumpolare bzw. Äquator-parallele Lage der Großprovinzen widerlegen. Die nach faunistischen und anderen Befunden durchaus mögliche E-W-Verschiebung der Kontinente im Bereich des heutigen Atlantik trägt zur Lösung dieses Problems nichts bei. Folglich können alle mobilistischen Theorien zur Erklärung der weltweiten Nordverschiebung der tropischen (bis subtropischen) Großprovinz vom Perm bis zur Kreide keinen Beitrag leisten. Geht man vom fixistischen Modell aus, so ließen sich theoretisch verschiedene Erklärungsmöglichkeiten finden, die jedoch ebenfalls zu keiner befriedigenden Lösung führen.

---

<sup>\*</sup>) Bei diesen Werten ist bereits die auch rezent noch bestehende geringe Asymmetrie in der Verteilung der tropisch-subtropischen Faunen hinsichtlich der heutigen Äquatorlage berücksichtigt

Eine Erklärung durch Veränderung der Bahnparameter der Erde an der Kreide/Tertiär-Grenze bereitet insofern große Schwierigkeiten, als es schon vom Perm an deutliche Anzeichen für das Vorhandensein von Jahreszeiten gibt (Jahresringe an Hölzern aus nicht-tropischen Bereichen). Außerdem ist es höchst unwahrscheinlich, daß eine Bahnstörung der Erde an der Kreide/Tertiär-Grenze eine annähernde Symmetrie der Tropen bzw. Subtropen zum heutigen Äquator bewirkt hätte, die zuvor nicht vorhanden war. Die heutige Erdbahn ist eine kreisähnliche Ellipse. Nur bei einer stark elliptischen Bahn, bei der das Perihel dann erreicht werden müßte, wenn auf der Südhalbkugel Sommer ist (also umgekehrt wie heute) wären die beobachteten Verschiebungen der tropischen bzw. subtropischen Bereiche nach N erklärbar. Auch drastische Änderungen der Land-See-Verteilung, die Herausbildung von Hochgebirgen etc. kann man allenfalls zur Erklärung lokaler (im Erdmaßstab gesehen) Abweichungen heranziehen. Eine einseitige Vereisung südpolnaher Gebiete bei gleichzeitiger Eisfreiheit nordpolnaher Regionen scheidet zur Erklärung des diskutierten Phänomens wahrscheinlich ebenfalls aus, da nach der permokarbonischen Vereisung auf allen Südkontinenten sowie in Indien die Glossopteris-Flora auftritt und auch später keine Anzeichen von Vereisung angetroffen werden. Blicke noch die Möglichkeit der Ungleichwertigkeit der nördlichen und südlichen Grenze der borealen Provinzen hinsichtlich ihrer Aussagekraft über die Temperatur. Dies scheidet insofern aus, als sich solche Fehler nicht vom Perm bis zur Kreide bei den verschiedensten Tiergruppen kontinuierlich ergeben würden. So muß also derzeit die Entstehung der weltweiten Nordverschiebung des tropischen bzw. subtropischen Gürtels vom Perm bis zur Kreide gegenüber den heutigen Verhältnissen als ungelöstes Problem angesehen werden. Durch extrem mobilistische plattentektonische Theorien läßt sich dieses Phänomen aber sicher nicht erklären. Vielmehr sind die Ursachen am ehesten bei bestimmten, derzeit unbekanntem klimatischen Gesetzmäßigkeiten (z. B. Abweichungen in der Großzirkulation der Atmosphäre) zu suchen. Vielleicht wird die heutige annähernde Symmetrie der tropischen und subtropischen Gürtel am Äquator gerade durch die starke Asymmetrie in der durchschnittlichen Luftdruckverteilung zwischen der Nord- und Südhalbkugel hervorgerufen. Eine geringe Asymmetrie der Temperaturverteilung läßt sich auch heute noch beobachten. Legt man z. B. die 20° C-Isotherme der mittleren Jahrestemperaturen zugrunde, dann liegt diese auf der Nordhalbkugel durchschnittlich bei 30° N, auf der Südhalbkugel dagegen bei ca. 25° S.

Von außerordentlichem Interesse ist nicht nur die konstante zirkumpolare Verteilung der Klimazonen und die Bipolarität der Großprovinzen, sondern auch gewisse Unregelmäßigkeiten im Verlauf der klimatisch bedingten Grenzen der Großprovinzen, die sich recht regelmäßig wiederholen bzw. über große Zeiträume erhalten bleiben. So ist die Südgrenze der borealen Provinz im Perm und in der Trias in Alaska, Europa und weniger stark

ausgeprägt auch an der Ostküste Asiens deutlich nach N verlagert, während im mittleren und östlichen Nordamerika sowie in Asien die Südgrenze der borealen Provinz besonders weit nach S greift. Ein ähnliches Bild ergibt sich vom Karbon bis zur Kreide bei der nördlichen Verbreitungsgrenze verschiedener Warmwasserfaunen. Vergleicht man diesen Verlauf mit dem Verlauf der heutigen  $0^{\circ}\text{C}$ -Isotherme der mittleren Jahrestemperatur, so ergibt sich eine fast perfekte Übereinstimmung, nur daß die mittleren Jahrestemperaturen vom Perm bis zur Kreide in diesen geographischen Breiten wesentlich höher lagen. Diese Übereinstimmung im Verlauf der  $0^{\circ}\text{C}$ -Isotherme und der Temperaturisothermen, welche vom Perm bis zur Kreide die Südgrenze der nordborealen Provinz bildeten (der absolute Wert dieser Isothermen in  $^{\circ}\text{C}$  spielt dabei eine untergeordnete Rolle) kann wohl kaum zufällig sein. Vielmehr läßt sie sich mit ähnlichen Zirkulationsverhältnissen erklären, welche wiederum eine ähnliche Lage der Ozeane voraussetzen. Für den Pazifik ist dies ganz augenscheinlich; für den Atlantik vom höheren Jura bis rezent ebenfalls, während die diesbezüglichen Werte im Perm und in der Trias mangels geeigneter Bezugspunkte in Europa nicht so eindeutig interpretierbar sind. Dies spricht für die Permanenz des Pazifik mindestens seit dem höheren Paläozoikum (anscheinend war er aber auch schon im Altpaläozoikum vorhanden) und für eine Permanenz des Nordatlantik mindestens seit dem höheren Jura.

## 2. Kurzer Überblick über den regionalen Provinzialismus innerhalb der tethyalen Großprovinz während der einzelnen Triasstufen

Am besten untersucht wurde der regionale Provinzialismus innerhalb der tethyalen Großprovinz bisher bei den Conodonten. Die Angaben über die regionalen Faunenprovinzen innerhalb der tethyalen Großprovinz berücksichtigen daher im wesentlichen nur diese Tiergruppe. Neuere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß die nach Conodonten ausgeschiedenen regionalen Faunenprovinzen in gleichem oder ähnlichem Umfang auch mit Hilfe von Ostracoden sowie teilweise auch mit Holothurien-Skleriten nachgewiesen werden können. Bei den Ostracoden werden jedoch die durch Provinzialismus bedingten Unterschiede in der artlichen Zusammensetzung der Faunen durch die überaus starke Faziesempfindlichkeit dieser Tiergruppe oftmals weitgehend oder völlig überdeckt. So können z. B. die Faunen innerhalb einer Provinz in Abhängigkeit von der Wassertiefe nicht nur im Art-, sondern auch im Gattungsbestand grundverschieden sein, während andererseits die psychrosphärischen Faunen eine weltweite Verbreitung aufweisen. Während große ozeanische Becken für Flachwasserostracoden sowie eine Vielzahl Lamellibranchiaten, Brachiopoden und einen Teil der Conodonten und Ammoniten eine unüberwindliche Barriere darstellen, bilden sie für die psychrosphärischen Ostracoden die bevorzugten und oftmals alleinigen Wanderwege. Der Kenntnisstand über die stratigraphische und regionale Verbreitung der Makrofaunen ist im allgemeinen zu gering, um sie schon zur Abgrenzung von regionalen Faunenprovinzen

heranziehen zu können; in einigen Fällen leisten jedoch die Ammoniten und einzelne Lamelibranchiatengruppen sehr gute Dienste bei der Untersuchung des Provinzialismus in der Trias.

In den folgenden Ausführungen werden stets die bei KOZUR (1973 a und b) vorgelegten Stufen- und Unterstufengliederungen verwendet. Der regionale Umfang der Faunenprovinzen ist aus Abschnitt 3. zu entnehmen.

#### Brahmanian

Im Brahmanian zeigen die bisher bekannten Fossilien nach starkem Provinzialismus im obersten Perm eine auffällig kosmopolitische Verbreitung. Das gilt sowohl für die Makrofauna (z. B. Claraia-Arten) als auch für die Mikrofauna (Conodonten, Ostracoden). Dabei muß man natürlich berücksichtigen, daß z. B. die Conodonten in weiten Gebieten keine geeigneten ökologischen Bedingungen vorfanden und daher fehlen. In Cephalopoden-führenden Schichten des zirkumpazifischen Raumes, Westaustraliens, des Himalayas und des Irans treten jedoch stets die gleichen Arten auf. Das häufige Fehlen der Gondolellen in marinen aber Cephalopoden-freien Schichten ist auf fazielle Ursachen zurückzuführen (vgl. KOZUR 1971 b, KOZUR & MOSTLER 1971, McTAVISH 1973).

#### Jakutian

Im Jakutian sind hinsichtlich der regionalen Faunenprovinzen die gleichen Verhältnisse anzutreffen wie im Brahmanian (vgl. auch Ausführungen zum Olenek).

#### Olenek

Im oberen Olenek bilden sich die entscheidenden Faunenprovinzen der Trias heraus. Schon im unteren Olenek sind die ersten Anzeichen für einen Provinzialismus in den Conodontenfaunen zu erkennen, wenngleich hier die meisten Unterschiede faziell bedingt sind oder durch Kenntnislücken vorgetäuscht werden. In ausgeprägten Flachwassersedimenten der dinarischen, asiatischen und nevadischen Provinz kommen im unteren Olenek wie auch Jakutian und z. T. schon im Brahmanian jene abnormen Conodonten vor, wie sie STAESCHE (1964) beschrieb. Es handelt sich dabei um Zahnreihen-Conodonten, die so dickwüchsig werden, daß sie teilweise eine sekundäre Plattform ausbilden und sich von den typischen Plattformconodonten nur durch die langen Zähne unterscheiden (die Taxonomie dieser Gruppe wird bei KOZUR & MOSTLER, in Druck, ausführlich diskutiert). Diese Umbildung der ehemaligen Zahnreihen-Conodonten kann man als Folge des Auftretens in großräumigen Flachwasserarealen (starke Wasserbewegung) deuten, wobei jedoch schließlich die extreme Dickwüchsigkeit und die anderen Besonderheiten dieser Gruppe erblich fixiert wurden. Einige dieser Formen wandern auch in die austroalpine Provinz ein, wo sie zusammen mit normalwüchsigen Zahnreihen-Conodonten und "Spathognathodus" hungaricus vorkommen, der außerhalb der austroalpinen Faunenprovinz noch nicht nachgewiesen wurde. In ammonitenführenden



Flachwassersedimenten der asiatischen und nevadischen Provinz finden sich diese dickwüchsigen Formen zusammen mit Gondolellen (bisher wurde diese Assoziation jedoch nur im Jakutian und basalen Olenek von Asien und Nordamerika nachgewiesen). Im größten Teil der ammonitenführenden Schichten des Olenek (und auch des Jakutian und Brahmanian) Asiens finden sich Gondolellen nur zusammen mit normalwüchsigen Formen wie Enantiognathus zieglerei, Prioniodina muelleri und Metaprioniodus suevicus.

Besonders charakteristisch für das untere Olenek der dinarischen Faunenprovinz ist das Vorkommen der Gattungen Eurygnathodus und Platyvillosus. Bei diesen hochspezialisierten Plattformconodonten handelt es sich nicht um modifizierte Zahnreihen-Conodonten. Interessant ist die Tatsache, daß diese Formen auch in Nevada vorkommen, sonst aber bisher noch nicht verzeichnet wurden. Daraus darf man aber nicht den Schluß ableiten, daß im Olenek eine direkte marine Verbindung zwischen der dinarischen und der nevadischen Faunenprovinz bestand. Die faziell entsprechenden Schichten wurden in der asiatischen Provinz bisher nicht untersucht. Neueste Untersuchungen im östlichen Asien zeigten, daß hier zumindest die Gattung Platyvillosus auftritt. So kann die scheinbare Beschränkung der Gattungen Platyvillosus und Eurygnathodus auf die dinarische und die nevadische Provinz mit Kenntnislücken bei der Untersuchung der asiatischen Provinz erklärt werden. Die Gattung Eurygnathodus wurde zwar bisher in der asiatischen Provinz noch nicht gefunden, sie tritt aber sowohl in der dinarischen als auch in der nevadischen Provinz nur in einem sehr kurzen Intervall auf, so daß erwartet werden kann, daß diese Art in der asiatischen Provinz ebenfalls vorkommt. Für eine direkte marine Verbindung zwischen der dinarischen und nevadischen Faunenprovinz, die zur Erklärung der regionalen Verteilung der Gattung Eurygnathodus herangezogen werden könnte, gibt es im Olenek keine Hinweise. Im westlichen Mediterran-Gebiet ließen sich bisher keine marinen Ablagerungen des Olenek nachweisen.

Vom oberen Olenek an existieren dann die verschiedenen regionalen Faunenprovinzen innerhalb der tethyalen Großprovinz, die für die Mittel- und z. T. auch für die Obertrias so charakteristisch sind. Im oberen Olenek entwickelt sich in der asiatischen Tethys die Gattung Gladigondolella und gleichzeitig damit oder etwas früher setzen die großwüchsigen Zahnreihen-Conodonten wie Enantiognathus petraeviridis, Metapolygnathus multihamatus, M. spengleri, "Ozarkodina" saginata u. a. m. ein, die mit Gladigondolella vergesellschaftet sind (vgl. KOZUR & MOSTLER 1971). Gladigondolella und die begleitenden Zahnreihen-Conodonten finden sich im oberen Olenek im gesamten asiatischen tethyalen Raum (nach E bis Japan, nach SE bis Timor und nach W bis zur Insel Chios bekannt). Auch in Teilen Bulgariens ist diese Assoziation anzutreffen. Mit ihr vergesellschaftet sind Gondolella ? gondolelloides, G. timorensis timorensis und Neospatho-

du homeri, bei denen es sich um weltweit verbreitete Arten handelt, von denen allerdings nur N. homeri in Cephalopoden-freien marinen Sedimenten vorkommt. Durch das Fehlen von Gladigondolella und der sie begleitenden großwüchsigen Zahnreihen-Conodonten unterscheidet sich im oberen Olenek die nevadische erstmalig von der asiatischen Provinz.

Aus dem oberen Olenek der austroalpiner Provinz sind keine Conodonten bekannt; in der dinarischen Provinz treten zu dieser Zeit nur einzelne weltweit verbreitete Zahnreihen-Conodonten auf (? Kenntnislücken). Die Ostracodenfaunen des oberen Olenek der austroalpiner Provinz weichen deutlich von denjenigen der asiatischen Provinz ab. Ein großer Teil dieser Unterschiede ist faziell bedingt, doch sind auch die Ostracodenfaunen aus faziell ähnlichen Sedimenten recht unterschiedlich, so daß die eigenständige faunistische Entwicklung der austroalpiner Provinz bereits im oberen Olenek beginnt.

Die teils marinen, oft aber brackischen oder hypo- bis hypersalinaren Ablagerungen des oberen Olenek im germanischen Becken sowie die (brachyhalin-) marinen oder brackischen Sedimente des Prikaspi-Gebietes stimmen bei Untersuchung faziell gleicher Sedimente in ihrem Ostracodenfaunen völlig mit der asiatischen Provinz überein, weichen dagegen stark von den Ostracodenfaunen in gleichaltrigen und faziell gleichen Sedimenten der austroalpiner Provinz ab. Die holothurien-Faunen des oberen Olenek der asiatischen Provinz und des germanischen Beckens stimmen selbst auf so große Entfernungen wie zwischen Nepal und dem Thüringer Becken überein. Auch die im oberen Olenek (Unterrät) des germanischen Beckens einsetzende Ammonitengattung Beneckeia kann man von China bis nach Bulgarien in flachen Epikontinentalmeeren nachweisen. Ähnliche weitgehende Übereinstimmung zeigen die Lamellibranchiaten des germanischen Unterrät und des oberen Olenek der asiatischen Faunenprovinz, sofern man die faziellen Unterschiede eliminiert. Damit kann man die Fauna des germanischen Beckens und des Prikaspi-Gebietes im oberen Olenek als asiatische Faunen auffassen, die aus faziellen Gründen verarmt sind (bei den stark euryhalinen Elementen tritt keine Verarmung auf).

### Anis

Im Unteranis (Aegean, Bithynian sensu ASSERETO, in Druck) ändern sich die Faunenprovinzen nicht wesentlich. Im germanischen Becken treten erstmalig Conodonten auf, bei denen es sich um eine verarmte asiatische Fauna handelt. Während im Bithynian des Swiety Krzycz-Gebirges, wie in der asiatischen Provinz Gondolellen vorkommen und lediglich das Gladigondolella tethydis-ME fehlt, finden sich weiter nach W nur noch Neospathodus germanicus, sowie Zahnreihen-Conodonten. Die im gesamten germanischen Becken reichlich auftretenden Holothuriensklerite stimmen weitgehend mit denen der asiatischen Provinz überein. Die Ammonitenfaunen mit Acrochordiceras, Beneckeia und Noetlingites, sowie im obersten

Bithynian auch mit Balatonites sind verarmte asiatische Faunen. In der gesamten austroalpinen und den bisher untersuchten Teilen der dinarischen Provinz fehlen Conodonten völlig und Holothuriensklerite kommen nur in der dinarischen Provinz ganz vereinzelt vor (gleiche Arten wie in der asiatischen Provinz und im germanischen Becken). Da auch die Ammoniten im Unteranis der austroalpinen und dinarischen Provinz fehlen, lassen sich beide Faunenprovinzen im Unteranis bisher kaum unterscheiden. Dies ändert sich im Pelson, wo die dinarische Faunenprovinz wie die asiatische durch die Assoziation von Neospathodus kockeli und (oder) anderen pelsonischen Leitformen mit dem Gladigondolella tethydis-ME charakterisiert wird, während das Gladigondolella tethydis-ME in der austroalpinen Faunenprovinz noch fehlt.

Das östliche germanische Becken (Górny Slask, Swiety Krzyz-Gebirge) besitzt im Pelson die gleiche Conodontenfauna wie die austroalpine Provinz (Gondolellen + N. kockeli und andere pelsonische Leitformen). Im übrigen germanischen Becken fehlen aus faziellen Gründen die Gondolellen, so daß man diese Faunen als verarmte austroalpine Faunen auffassen kann. Auch die Makrofauna des germanischen Beckens und der austroalpinen Provinz stimmt bei Eliminierung der faziellen Unterschiede völlig überein (Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Crinoiden, z. T. auch Ammoniten).

Im Illyr ändert sich an der Faunenprovinz nur wenig. Die austroalpine, westmediterrane und germanische Faunenprovinz haben abgesehen von z. T. beträchtlichen faziell bedingten Unterschieden eine weitgehend übereinstimmende Mikrofauna. Die Makrofauna, speziell die Ammoniten, sind in der westmediterranen Provinz etwas, in der germanischen Provinz wesentlich artenärmer als in der austroalpinen Provinz und führen z. T. abweichende Arten. Die Conodontenfaunen der nevadischen Provinz nähern sich mehr und mehr den Conodontenfaunen der westmediterranen, austroalpinen und germanischen Provinz, von denen sie sich im Illyr nur noch durch das Fehlen des Chirodella-ME unterscheiden, das jedoch auch im Illyr der westmediterranen Provinz noch nicht nachgewiesen wurde. Die dinarische und asiatische Faunenprovinz besitzen wie schon im Pelson auch im Illyr eine übereinstimmende Mikrofauna.

Am Beispiel der anisischen Conodontenfaunen kann man beweisen, daß sehr ähnliche Mikrofaunen nicht immer für eine unmittelbare direkte Verbindung zwischen zwei Faunenprovinzen sprechen müssen. Im Swiety Krzyz-Gebirge (SE-Polen) tritt im oberen Unteranis (Bithynian sensu ASSERETO, in Druck) Gondolella aegaea auf. Auch der weltweit verbreitete, stark faziesabhängige, im germanischen Becken besonders häufige Neospathodus germanicus ist im Swiety Krzyz-Gebirge sicherlich vorhanden, wurde aber bisher noch nicht nachgewiesen. Das Gladigondolella tethydis-ME fehlt aus faziellen Gründen. In der nevadischen Provinz sind im Unteranis durchaus die faziellen Bedingungen für das Vorkommen von

Gladigondolella tethydis gegeben; das Fehlen dieser Art spricht hier für Provinzialismus (Unterschied zur asiatischen Provinz). Im Bithynian unterscheidet sich die Conodontenfauna der nevadischen Provinz nur durch das Fehlen des Chirodella-ME von derjenigen des Swięty Krzyż-Gebirges. Diese fast völlige Übereinstimmung der Conodontenfaunen spricht aber nicht für eine direkte marine Verbindung zwischen der nevadischen Provinz und dem östlichen germanischen Becken, was schon rein aus geographischen Erwägungen einleuchtend ist. Obwohl die Conodontenfauna des Swięty Krzyż-Gebirges anscheinend derjenigen der nevadischen Provinz viel näher steht als derjenigen der asiatischen Provinz, bestand dennoch eine enge marine Verbindung zur asiatischen und nicht zur nevadischen Provinz. Würde man nur die Conodontenfaunen betrachten, so könnte man sogar annehmen, daß das östliche germanische Becken engere Beziehungen zur nevadischen Provinz als zum übrigen germanischen Becken aufweist. Dieses Beispiel zeigt, wie vorsichtig man bei der Auswertung von faunistischen Unterschieden aber auch Übereinstimmungen zum Zwecke paläogeographischer Analysen sein muß. Die genaue Kenntnis der ökologisch-faziellen Verhältnisse in den untersuchten Regionen, der ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten, die komplexe Untersuchung möglichst vieler Faunenelemente und nicht zuletzt die genaue stratigraphische Korrelierung, die wiederum eine Einheitlichkeit der Grenzziehungen voraussetzt, sind unabdingbare Voraussetzungen für die paläogeographische Auswertung faunistischer Unterschiede.

#### Ladin

Innerhalb des Ladin verschärfen sich die Unterschiede zwischen den einzelnen Faunenprovinzen. Durch die Einwanderung von Gladigondolella tethydis in die austroalpine Provinz während der avisianus-Zone verschwindet zunächst kurzzeitig der Unterschied in den Conodontenfaunen dieser beiden Provinzen. Gleichzeitig beginnt damit jedoch die scharfe Trennung zwischen der austroalpiner Provinz auf der einen und der westmediterranen und germanischen Faunenprovinz auf der anderen Seite. Weder in der westmediterranen noch in der germanischen Provinz findet sich Gladigondolella tethydis. Dadurch entsteht wiederum eine große Ähnlichkeit zwischen der westmediterranen (sowie germanischen) und der nevadischen Provinz. Im Fassan (außer der curionii-Zone) stimmen die Conodontenfaunen der westmediterranen, germanischen und nevadischen Provinz bis auf das Fehlen des Chirodella-ME in der nevadischen und eventuell auch in der westmediterranen Provinz völlig überein. Auch die Makrofaunen der drei Provinzen zeigen recht große Ähnlichkeit, wenn man fazielle Unterschiede eliminiert. Besonders deutlich zeigt sich diese Übereinstimmung bei euryhalinen Lamellibranchiatengattungen. Die Ostracodenfaunen der westmediterranen und der nevadischen Provinz sind in diesem Zeitraum ebenfalls sehr ähnlich und weichen sehr deutlich von denjenigen der austroalpiner Provinz ab, während die Ostracodenfaunen der dinarischen und der germanischen sowie z. T. sogar der asiatischen Provinz einige Gemein-

samkeiten aufweisen. In der curionii-Zone nimmt der Provinzialismus der Conodontenfaunen weiter zu. Die Conodontenfaunen der dinarischen und der asiatischen Provinz stimmen weiterhin überein und unterscheiden sich von denjenigen der austroalpinen Provinz durch das Vorkommen von Gondolella transita in der unteren und Metapolygnathus truempyi in der oberen curionii-Zone. Zumindest M. truempyi kommt auch der westmediterranen Provinz vor. Hier fehlt jedoch weiterhin das Gladigondolella tethydis-ME. In der germanischen Provinz fehlen sowohl G. transita und M. truempyi als auch das Gladigondolella tethydis-ME, sonst herrscht Übereinstimmung mit der westmediterranen Faunenprovinz, von allem was die Entwicklungsreihen der Gondolellen betrifft. Die nevadische und die germanische Provinz stimmen in ihren Conodontenfaunen in der curionii-Zone wie auch im tieferen Fassan fast völlig überein, doch fehlt in der nevadischen Provinz das Chirodella triquetra-ME. Außerdem ist beim heutigen Kenntnisstand das Vorkommen von Metapolygnathus truempyi in der nevadischen Provinz nicht völlig auszuschließen, so daß in diesem Falle perfekte Übereinstimmung zwischen der nevadischen und der westmediterranen Provinz herrschen würde. Im basalen Langobard herrschen hinsichtlich der Faunenprovinzen ähnliche Verhältnisse wie in der curionii-Zone, nur das statt M. truempyi die Nachläuferform M. hungaricus auftritt. Erstmals kommen auch in der austroalpinen Faunenprovinz Metapolygnathus-Arten vor, die sich jedoch deutlich von denjenigen der dinarischen und westmediterranen Provinz unterscheiden (Metapolygnathus japonicus ciernensis). Interessant ist die Tatsache, daß primitive Vertreter der mostleri-Reihe ohne Randzähnelung der Plattform (M. japonicus japonicus) auch im Norden der asiatischen Faunenprovinz vorkommen, nicht dagegen in der dinarischen und in zentralen Teilen der asiatischen Faunenprovinz. Daher deutet sich auch für die asiatische Faunenprovinz eine ähnliche Teilung an wie im europäischen tethyalen Bereich. Die nördlichen Teile der asiatischen Faunenprovinz sind jedoch im Unterschied zu den südlichen und zentralen Abschnitten (Malaysia, Timor, vgl. NOGAMI 1968, KOIKE 1973) erst wenig erforscht, so daß hier nur der Formenbestand (HAYASHI 1968), nicht aber die stratigraphische Reichweite der einzelnen Arten gut bekannt ist. Nach Abschluß der intensiven Untersuchungen über die Conodontenfauna des Primorje-Gebietes (BURIJ, Novosibirsk) kann der nördliche Bereich der asiatischen Faunenprovinz (Japan, Primorje) eventuell als eigene Faunenprovinz ausgeschieden werden. Für das mittlere und obere Langobard der dinarischen und asiatischen Faunenprovinz ist das gemeinsame Vorkommen von reichlich M. mungoensis und dem Gladigondolella tethydis-ME sehr charakteristisch. In der austroalpinen Faunenprovinz ist das Gladigondolella tethydis-ME ebenfalls sehr häufig, M. mungoensis ist dagegen sehr selten und fehlt meist sogar völlig. Metapolygnathus-Arten der mostleri-Reihe sind weiter verbreitet, aber allgemein auch selten. Im oberen Langobard wandert mit M. mostleri erstmals ein Vertreter der mostleri-Reihe in die dinarische Faunenprovinz ein, wodurch sich die Unterschiede zwischen der dinarischen und der austroalpinen Provinz abzuschwächen

beginnen. Auch bei den Holothurienskleriten und Ostracoden kommt es vom oberen Langobard an zu einem steigenden Austausch zwischen der austroalpinen und dinarischen Provinz. In der westmediterranen und nevadischen Faunenprovinz ist im mittleren und oberen Langobard M. mungoensis ebenfalls häufig, sofern entsprechende fazielle Verhältnisse vorliegen. Das Gladigondolella tethydis-ME fehlt in beiden Faunenprovinzen. Der Hauptunterschied zwischen der nevadischen und der westmediterranen Faunenprovinz liegt in diesem stratigraphischen Bereich darin, daß in der letzteren erstmalig die Gattung Pseudofurnishius auftritt, die durch P. huddlei und im obersten Langobard durch P. huddlei und P. murcianus vertreten ist. Die langobardischen Ostracodenfaunen der westmediterranen und der nevadischen Provinz stimmen, soweit bisher bekannt, völlig überein. Bei den Ostracoden lassen sich auch deutliche Beziehungen zwischen der westmediterranen und dinarischen Provinz erkennen. In der germanischen Provinz fehlen sowohl das Gladigondolella tethydis-ME als auch die Gattung Metapolygnathus. Die Fauna des germanischen Beckens wird im Langobard zunehmend endemisch (Gattung Discoceratites bei den Ammoniten, Celsigondolella watznaueri / watznaueri und mehrere endemische Arten bei den Zahnreihen-Conodonten).

*endemisch*

#### Karn

Im Cordevol ergibt sich ein recht ähnliches Bild wie im oberen Langobard. Die asiatische und die dinarische Faunenprovinz stimmen in ihren Conodonten-, Holothurien- und Ostracoden-Faunen weiterhin völlig überein; der Austausch zur austroalpinen Provinz wird weiter verstärkt. Bei den Conodonten kommen bis auf Metapolygnathus diebeli (Cordevol) und M. miki (Cordevol/Jul-Grenzbereich) alle Arten der dinarischen Provinz auch in der austroalpinen Provinz vor, doch sind M. mungoensis und M. mostleri selbst in Conodonten-reichen Proben der austroalpinen Faunenprovinz sehr selten. Die Ostracodenfaunen der austroalpinen und dinarischen Provinz sind ähnlich, aber nicht völlig übereinstimmend. Bei den Holothurienskleriten stimmen einige Leitformen überein. So charakteristische und häufige Leitformen der dinarischen Faunenprovinz wie Theelia tubercula wurden aber in der austroalpinen Provinz noch nicht gefunden. Die westmediterrane Faunenprovinz unterscheidet sich durch das Vorkommen von Pseudofurnishius murcianus von allen anderen Faunenprovinzen; sonst besteht im unteren Cordevol sehr große Übereinstimmung mit der nevadischen Provinz. Mit Ausnahme von P. murcianus stimmen die Conodontenfaunen völlig überein, wobei das Fehlen des Gladigondolella tethydis-ME und der Gondolellen besonders charakterisiert ist. Auch die Ostracodenfaunen und die bisher bekannten Makrofaunen stimmen weitgehend überein. Im höheren Cordevol kommt in beiden Faunenprovinzen Mosherella newpassensis vor (in der westmediterranen Faunenprovinz sehr selten und noch zusammen mit hoch entwickelten Vertretern von Pseudofurnishius murcianus, der Vorläuferform von M. newpassensis; die Seltenheit der Conodonten im höheren Cordevol der westmediterranen Provinz ist auf

eine für Conodonten ungünstige Fazies zurückzuführen). Gewisse Beziehungen treten im Cordevol, wie schon im Langobard, auch zwischen der westmediterranen und der dinarischen Faunenprovinz auf, was z. B. bei den Holothurienskleriten (gemeinsames Vorkommen mehrere Arten, u. a. Theelia tubercula) und Ostracoden (gemeinsames Vorkommen von Reubella fraterna und andere Arten) deutlich zum Ausdruck kommt. Die Conodonten- und Lamellibranchiatenfaunen der westmediterranen Provinz weichen jedoch recht deutlich von denjenigen der dinarischen Provinz ab und zeigen weit mehr Beziehungen zur nevadischen Provinz (Fehlen von Gondolellen und des Gladigondolella tethydis-ME u. a. m.). Die germanische Provinz weist im Cordevol keine eigenständige Fauna auf. Es handelt sich um eine verarmte westmediterrane Fauna, auch nevadische Faunenelemente sind vertreten (z. B. die Ammonitengattung Neoclypites). Im Jul schwächt sich der Provinzialismus beträchtlich ab. Die asiatische, dinarische und austroalpine Faunenprovinz haben übereinstimmend Conodontenfaunen mit dem Gladigondolella tethydis-ME und Gondolella polygnathiformis, aber ohne Metapolygnathus-Arten; lediglich im Cordevol/Jul-Grenzbereich tritt Metapolygnathus misiki, die Nachläuferform von M. mostleri in der dinarischen und asiatischen Provinz noch auf. In der nevadischen Provinz findet sich vermutlich auch noch im Jul die Fauna mit Mosherella newpassensis. In der germanischen Provinz kommen im Jul keine Conodonten vor; in der westmediterranen Provinz wurden ebenfalls noch keine julischen Conodonten nachgewiesen und sie sind aus faziellen Gründen zumindest im westlichen Teil dieser Provinz nicht zu erwarten. Die julischen Ostracodenfaunen des germanischen Beckens stimmen völlig mit den julischen Faunen aus faziell gleichartigen Sedimenten der austroalpinen und dinarischen Faunenprovinz überein.

An der Basis des Tuval endet der regionale Provinzialismus in der tethyalen Großprovinz weitgehend. Die tualischen und unternorischen Conodontenfaunen sind weltweit verbreitet und auch ihre zeitliche Aufeinanderfolge ist weltweit die gleiche. Lediglich das Chirodella-ME fehlt in der nevadischen Provinz, ist jedoch auch in der eurasiatischen Tethys sehr selten und fehlt im Tuval meist völlig. Im Mittelnor und unteren Obornor kommt in Nordamerika häufig Metapolygnathus multidentatus vor; in der europäischen tethyalen Trias wurde diese Art bisher nur im basalen Sevat nachgewiesen, wo sie zudem recht selten ist und nur durch Übergangsformen zwischen M. multidentatus und M. mosheri repräsentiert wird. Die obornorische und rhätische Conodontenfauna ist wieder weltweit einheitlich, wenn man davon absieht, daß Chirodella gracilis auf das Sevat der eurasiatischen Tethys beschränkt ist. Im obersten Sevat und Rhät kommt diese Art jedoch auch hier nicht mehr vor, so daß dann eine weltweit einheitliche Fauna auftritt, wobei rhätische Conodonten bisher aber nur aus den Alpen, Ungarn, der Slowakei und dem Himalaja bekannt sind.

### 3. Regionale Umgrenzung der Faunenprovinzen und kurze Charakteristik der Entwicklung der Conodontenfaunen in den einzelnen Triasstufen

Die Grenzen der regionalen Faunenprovinzen sind innerhalb der Trias ständigen Änderungen unterworfen. Daher sind die unten aufgeführten Faunenprovinzen auch nicht als Einheiten mit persistierendem Provinzialismus aufzufassen, der sie stets von allen anderen Faunenprovinzen abgrenzt. So finden wir z. B. in der germanischen Provinz im oberen Olenek und Unteranis eine verarmte asiatische, im Pelson und Illyr eine z. T. verarmte austroalpine, im Unterfassan eine westmediterrane, im Oberfassan und Langobard eine germanische, im Cordevol eine westmediterrane und im Jul eine verarmte austroalpin-dinarische Fauna.

#### a) nevadische Provinz

Zur nevadischen Provinz gehören die Triasvorkommen des südwestlichen Nordamerika (Nevada, Arizona, Utah, Idaho) und in Mexiko.

Im Brahmanian und Jakutian liegt, soweit bisher bekannt ist, die gleiche Conodontenfauna vor, wie im gesamten zirkumpazifischen Raum. Im unteren Olenek tritt die Eurygnathodus/Platyvillosus-Fauna auf. Darüber folgt eine Fauna mit einer bisher unbeschriebenen neuen Conodontengattung, die man als Nachläufer von Eurygnathodus ansehen kann, und schließlich die Gondolella timorensis-Fauna des obersten Olenek. Im Unterschied zur asiatischen Provinz fehlt hier das Gladigondolella tethydis-ME\*). Im Aegean kommt Gondolella aegaea vor, im Bithynian findet sich Gondolella aegaea gemeinsam mit Neospathodus germanicus. Dagegen fehlen sowohl das Chirodella-ME als auch das Gladigondolella-ME. Vom Pelson bis zum basalen Langobard kommen Faunen mit reichlich Gondolellen (G. mombergensis, G. excelsa, G. navicula), aber ohne das Chirodella- und Gladigondolella-ME vor. Unter G. mombergensis verbergen sich vermutlich verschiedene Arten, so daß z. Z. unklar ist, ob die oberfassanisch-unterlangobardische G. haslachensis in der nevadischen Provinz vorkommt oder nicht. Im oberen Langobard und im unteren Cordevol tritt reichlich M. mungoensis auf und auch M. mostleri kommt vor. Dagegen fehlen weiterhin das Gladigondolella- und das Chirodella-ME. Im höheren Cordevol (? und Jul) dominiert Mosherella newpassensis. Vom Tuval an unterscheidet sich die Conodontenfauna der nevadischen Provinz nur noch durch das Fehlen des Chirodella-ME von den gleichaltrigen Conodontenfaunen der eurasiatischen Tethys. Im Mittel- und Obenor ist das Vorkommen von M. multidentatus charakteristisch, die in der eurasiatischen Tethys auf das basale Sevat beschränkt ist (nur Übergangsformen zu M. mosheri). Da aber in der europäischen Tethys die Vorläuferform von M. multidenta-

\* ) Weltweit verbreitete Durchläuferformen werden hier und im folgendem nicht berücksichtigt.



tus (M. angustus) im mittleren Tuval vorkommt, handelt es sich hierbei wohl nicht um den Ausdruck von Provinzialismus als vielmehr um ökologisch bedingte Verbreitungslücken, die wir auch bei verschiedenen anderen Conodontenarten kennen (z. B. kommt Grodella delicatula in der asiatischen Provinz in Bithynian und Pelson, Cordevol und Nor vor; dazwischen fehlt sie selbst in sehr conodontenreichen Proben). Die genauen Ursachen für dieses Verhalten einiger triassischer Conodonten sind bisher noch völlig unbekannt.

#### b) asiatische Provinz

Die asiatische Provinz ist das Kerngebiet aller tethyalen Faunenprovinzen. Von hier erfolgten in der Trias alle entscheidenden Fauneninvasionen bei den Conodonten. Zur asiatischen Faunenprovinz gehören Japan, Primorje (SE-Sibirien), China, Vietnam, Malaysia, Timor, Neuguinea (Übergangsbereich zum triassischem Pazifik), die Tibet-Zone, Salt Range, Kashmir, Iran, Kaukasus, Prikaspi-Gebiet, Türkei, Chios, ? Ostgriechenland. Zwischen dem Balkan und den Karpaten springt die asiatische Faunenprovinz am weitesten nach W vor.

Bis zum Jakutian kommt in der asiatischen Provinz die gleiche Conodontenfauna vor wie im gesamten zirkumpazifischen Raum<sup>\*)</sup>. Charakteristisch für diese Faunen ist das Vorkommen der Gattungen Gondolella und Neospathodus. In Flachwassersedimenten sind die dickwüchsigen Conodonten der Parachirognathus-Hadrodontina-Gruppe weit verbreitet. Im unteren Olenek kommen diese Formen zusammen mit der Gattung Platyvillosus vor. Im oberen Olenek setzt bereits das Gladigondolella tethydis-ME ein und kommt hier zusammen mit Gondolella ? gondolelloides und G. timorensis vor. Durch das Auftreten von Gladigondolella tethydis unterscheidet sich diese Conodontenfauna erstmalig von derjenigen der nevadischen Provinz. Das untere Unteranis (Aegean) ist durch die Assoziation des Gladigondolella tethydis-ME mit Gondolella aegaea gekennzeichnet; im oberen Unteranis (Bithynian) tritt bei geeigneten faziellen Verhältnissen noch Neospathodus germanicus hinzu. Auch das Chirodella-ME ist bereits häufig. Aus faziellen Gründen können G. aegaea oder N. germanicus, z. T. auch beide Arten, fehlen. Auf diese faziell bedingten Abweichungen innerhalb der einzelnen Faunenprovinzen wird hier und im folgenden nicht eingegangen. Im Pelson finden sich Neospathodus kockeli sowie andere pelsonische Leitformen zusammen mit Gladigondolella tethydis, Gondolellen (meist Übergangsformen zwischen G. mombergensis, G. excelsa und G. navicula) und das Chirodella-ME, das bis zum Sevat hinaufreicht. Das Illyr und Unterladin ist durch die Assoziation von G. excelsa (G. navicula, G. mombergensis) und Gladigondolella tethydis gekennzeichnet. Ob im oberen

---

\*) Die boreale Großprovinz wird bei diesen Betrachtungen generell nicht berücksichtigt.

Unterladin und unteren Langobard G. haslachensis vorkommt, ist z. Z. noch nicht bekannt. Im oberen Unterladin und unteren Langobard setzen aber bereits die ersten Metapolygnathus-Arten mit unbezähnelter Plattform ein, wie M. truempyi und M. hungaricus. Auch Gondolella transita als Bindeglied zwischen G. acuta und M. truempyi kommt in der unteren curionii-Zone vor. Aus Japan sind frühe Vertreter der mostleri-Reihe bekannt, die ebenfalls eine unbezähnelte Plattform aufweisen (M. japonicus japonicus, Alter wahrscheinlich unteres Langobard). Im mittleren und oberen Langobard ist M. mungoensis weit verbreitet; auch M. mostleri kommt ab dem obersten Langobard vor. Alle diese Formen sind mit dem Gl. tethydis-ME vergesellschaftet, zu denen sich auch noch G. malayensis gesellt, die ihre Hauptverbreitung im Cordevol hat. Die cordevolische Conodonten-Assoziation wird durch das Gl. tethydis- und Gl. malayensis-ME sowie durch M. mungoensis, M. mostleri und G. polygnathiformis charakterisiert. Das Jul weist eine Conodonten-Assoziation mit Gl. tethydis, G. polygnathiformis und G. tadpole auf. Vom basalen Tuval an ist dann fast in der gesamten tethyalen Großprovinz eine einheitliche Conodontenfauna vorhanden; lediglich die nevadische Provinz weicht durch das Fehlen des Chirodella-ME etwas ab und läßt sich daher noch bis zum Sevat als eigenständige regionale Provinz innerhalb der tethyalen Großprovinz aushalten. Die Conodontenabfolge vom Tuval bis zum Sevat ist bei KOZUR (1972 a) zu entnehmen. Ausführliche Arbeiten darüber befinden sich in Druck.

### c) dinarische Provinz

Die dinarische Faunenprovinz umfaßt von der Untertrias bis zum Oberanin diejenigen Gebiete, die primär südlich der alpin-dinarischen Narbe und ihrer Fortsetzung in der Slowakei, der germanischen Narbe, lagen (Dinariden, Südalpen, Bükk-Gebirge, Meliata-Serie des Slowakischen Karstes bzw. einen beträchtlichen Teil derselben). Vom Ladin an gehört auch die Trias des Balatonhochlandes (? und die Trias des Drauzuges) zur dinarischen Provinz, während die anisische Fauna des Balatonhochlandes noch austroalpin ist. Im Brahmanian und Jakutian sind nur aus wenigen Stellen der dinarischen Provinz Conodonten bekannt (Südtirol, Ungarn, Jugoslawien). Es handelt sich ausschließlich um Zahnreihen-Conodonten, die meist sehr dickwüchsig sind und oft "Pseudoplattformen" ausbilden. Im Unterschied zur asiatischen und dinarischen Provinz fehlen aber Neospathodus-Arten und die Gattung Gondolella. Das erstere ist wahrscheinlich, das letztere sicher faziell bedingt. Im Olenek ist neben den dickwüchsigen Zahnreihen-Conodonten das Vorkommen der Gattungen Eurygnathodus und Platyvillosus besonders wichtig, mit deren Hilfe man die betreffenden Schichten in das untere Olenek (= unteres Spathian) einstufen kann. Auch die bei der Charakterisierung der nevadischen Provinz erwähnte neue Gattung kommt in Südtirol vor. Neospathodus-Arten sind selten; Gondolellen fehlen. Aus dem oberen Olenek und Unteranin der dinarischen Provinz sind bisher noch keine Conodonten gefunden worden (ungünstige fazielle Verhältnisse). Die Holothuriensklerite des Unteranin ähneln weitgehend

denen der asiatischen und germanischen Provinz. Vom Pelson an kommen in der dinarischen Provinz die gleichen Conodonten-Assoziationen vor wie in der asiatischen Provinz.

#### d) australpine Provinz

Die australpine Provinz umfaßt die Nordalpen, die nordslowakokarpatische Trias (im Sinne von KOZUR & MOCK 1973) und bis zum Anis auch die Trias Ungarns außer der Bükk- und (?) Rudabanya-Trias, sowie südlich daran anschließender tief abgesenkter Triasbildungen. Vom Ladin anschiebt sich die dinarische Faunenprovinz auch im westlichen Ungarn mindestens bis zum Balatonhochland nach Nvor. Bei KOZUR & MOSTLER (1971, 1972) wurde zunächst die australpine Faunenprovinz im hier verwendeten Umfang und die dinarische Faunenprovinz als australpine Faunenprovinz zusammengefaßt, wobei die dinarische Provinz der südalpinen Subprovinz und die australpine Faunenprovinz s. str. (im hier verwendeten Umfang) der nordalpinen Subprovinz dieser Autoren entspricht.

Aus dem Brahmanian und Jakutian sind bisher noch keine Conodonten der australpinen Faunenprovinz bekannt. Im unteren Olenek tritt "Spathognathodus" hungaricus neben einzelnen Zahnreihen-Conodonten auf, bei denen es sich hauptsächlich um zartwüchsige Formen (Neohindeodella u. a.) und nur untergeordnet um jene dickwüchsigen Formen handelt, die in den Flachwasserablagerungen der dinarischen, asiatischen und z. T. auch der nevadischen Provinz dominieren. Neospathodus-Arten sind gelegentlich häufig (vgl. MOSTLER 1968). Die Gattungen Gondolella, Eurygnathodus und Platyvillosus fehlen; bei den letzteren beiden Arten besteht jedoch durchaus noch die Möglichkeit, daß sie nach weiteren Untersuchungen gefunden werden. Im oberen Olenek und im Unteranis gibt es in der australpinen Provinz weder Conodonten noch Holothurien-Sklerite. Im Pelson finden sich neben den Index-Arten, wie N. kockeli, Gondolellen (meist Übergangsformen zwischen G. mombergensis, G. navicula und G. excelsa), nicht jedoch das Gl. tethydis-ME. Erst an der Ladinbasis setzt das Gl. tethydis-ME auch in der australpinen Provinz ein, wodurch im Unterfassen in der australpinen, dinarischen und asiatischen Provinz kurzzeitig eine übereinstimmende Conodontenfauna auftritt bevor in der curionii-Zone die Unterschiede zwischen der dinarischen und asiatischen Provinz auf der einen und der australpinen Provinz auf der anderen Seite erneut deutlich werden. Gondolella transita, die Leitform der unteren curionii-Zone der dinarischen und asiatischen Provinz fehlt in der australpinen Provinz. Desgleichen fehlen in der oberen curionii-Zone und im unteren Langobard G. haslachensis, M. truempyi und M. hungaricus. Dafür findet sich an der Fassin/Langobard-Grenze M. japonicus ciernensis, die Ausgangsform der mostleri-Reihe. Im mittleren und oberen Langobard ist M. mungoensis in der australpinen Provinz sehr selten, meist fehlt sie völlig. In den nördlichen Einheiten wurde sie bisher noch nicht nachgewiesen und setzt hier erst im Cordevol ein, wo sie auch in den südlichen Einheiten

ten häufiger ist. M. mostleri ist im obersten Langobard und Cordevol zwar selten, aber allgemein verbreitet. Im Cordevol sind M. mungoensis und M. mostleri wesentlich seltener als in der dinarischen Provinz. M. diebeli und M. misiki (oberstes Cordevol oder basales Jul) fehlen völlig. Die cordevolischen Ostracodenfaunen der austroalpinen und dinarischen Provinz sind ähnlich, aber nicht völlig übereinstimmend. Bei den Holothurien-Skleriten ist das Fehlen von Theelia tubercula in der austroalpinen Provinz auffällig. Andere Leitformen, wie Theelia koeveskallensis kommen dagegen sowohl in der austroalpinen als auch in der dinarischen Provinz häufig vor. Vom Jul an gibt es in den Conodontenfaunen zwischen der austroalpinen und der dinarischen (+ asiatischen) Provinz keine wesentlichen Unterschiede mehr, so daß von diesem Zeitpunkt an in der eurasiatischen Tethys keine Faunenprovinzen mehr ausgeschieden werden können. Geringfügige Unterschiede in der Häufigkeit einzelner Arten bleiben jedoch noch z. T. bestehen. So ist M. spatulatus pseudodiebeli in der Klamathites macrolobatus-Zone der austroalpinen Provinz sehr selten, in der dinarischen Provinz dagegen häufig anzutreffen.

#### e) westmediterrane Provinz (= sephardische Provinz)

Zur westmediterranen Provinz gehören Teile der Westalpen, die Provence, Sardinien, die Balearen, Spanien, Nordafrika, Kamerun und Israel. Die westmediterrane Provinz wurde von KOZUR & MOSTLER (1972) ausgeschieden. Gleichzeitig und im gleichen Band schied HIRSCH (1972) die sephardische Faunenprovinz aus, die genau den gleichen regionalen Umfang besitzt. Welcher der beiden Namen verwendet wird, ist also völlig gleichgültig.

Die älteste bisher bekannte Conodontenfauna aus der westmediterranen Provinz stammt aus dem Illyr von Sardinien (POMESANO-CHERCHI 1967); ältere Conodontenfaunen wurden bisher noch nicht untersucht, sind aber im östlichen Teil der Faunenprovinz sicher vorhanden (zu erwarten u. a. in den unteranisischen Schichten mit Beneckeia buchi von Israel). Die illyrische Conodontenfauna stimmt nach dem derzeitigen Kenntnisstand völlig mit derjenigen der nevadischen Provinz überein (Gondolellen ohne das Gladigondolella tethydis - und Chirodella-ME). Sollte das Chirodella-ME doch noch gefunden werden, ergäbe sich dagegen eine vollständige Übereinstimmung mit der austroalpinen und germanischen Provinz, wobei jedoch die Beziehungen zur nevadischen Provinz trotzdem sehr eng wären. Im unteren Unterladin besteht weiterhin völlige Übereinstimmung mit der nevadischen Provinz und fast völlige Übereinstimmung mit der germanischen Provinz, die lediglich durch das Auftreten des Chirodella triquetra-ME abweicht, wobei jedoch wiederum nicht klar ist, ob dieses Multielement im Unterladin der westmediterranen Faunenprovinz wirklich überall fehlt. Dagegen weicht die austroalpinen Provinz vom basalen Ladin an durch das Auftreten des Gl. tethydis-ME stark ab. Im höheren Unterladin setzen M. truempyi und G. haslachensis

ein, wodurch gewisse Ähnlichkeit zur dinarischen (+ asiatischen) Provinz entsteht, die sich jedoch durch das Vorkommen des Gl. tethydis-ME weiterhin deutlich unterscheidet. Gleichzeitig werden mit dem Einsetzen von M. truempyi und G. haslachensis die Unterschiede zur austroalpinen Provinz noch stärker, die sich nun nicht nur durch das Vorkommen des Gladigondolella tethydis-ME, sondern auch durch das Fehlen von M. truempyi und G. haslachensis unterscheidet. Zur germanischen Faunenprovinz bleiben die Beziehungen weiterhin eng, doch bildet das Fehlen von Metapolygnathus-Arten in der germanischen Provinz vom Oberfassan an einen deutlichen Unterschied. Im mittleren und oberen Langobard dominiert in hochmarinen Serien M. mungoensis; daneben kommt Pseudofurnishius huddlei und im obersten Langobard auch P. murcianus vor. Interessanterweise fehlen Gondolellen völlig. In marinen Flachwasserablagerungen, die mit hyposalinaren Schichten wechsellagern (diese Faziesabfolge ist in der westmediterranen Provinz sehr weit verbreitet) dominiert die Gattung Pseudofurnishius eindeutig. Daneben finden sich im allgemeinen nur einzelne kosmopolitische Zahnreihen-Conodonten, wie Enantiognathus zieglerei, und Prioniodina muelleri. Metapolygnathus mungoensis ist in dieser Fazies selten. Abgesehen vom Vorkommen von Pseudofurnishius, der auf die westmediterrane Faunenprovinz beschränkt ist, herrscht völlige Übereinstimmung mit der nevadischen und etwas geringere Übereinstimmung mit der germanischen Provinz, die zu dieser Zeit zunehmend endemisch wird. Auch die Ostracodenfauna des Langobard mit Leviella sonni stimmt weitgehend mit derjenigen von Nevada überein; eine gewisse Ähnlichkeit besteht auch mit der langobardischen Ostracodenfauna der dinarischen und asiatischen Provinz. Im Cordevol ist P. murcianus weit verbreitet und M. mungoensis kommt nur noch ganz vereinzelt vor. Gondolellen, das Gladigondolella tethydis- und das Chirodella-ME fehlen weiterhin. Im höheren Cordevol kommt neben P. murcianus schon vereinzelt Mosherella newpassensis vor, jene Art, die für das höhere Cordevol (? und Jul) der nevadischen Provinz so charakteristisch ist und sonst nirgends vorkommt. Aus jüngeren Schichten sind in der westmediterranen Faunenprovinz bisher keine Conodonten bekannt.

#### f) germanische Provinz

Die Mikrofaunen des Brahmanians, Jakutians und unteren Oleneks sind noch wenig untersucht. Conodonten kommen hier nicht vor. Bei den Foraminiferen handelt es sich ausschließlich um Formen, die auch in der borealen Großprovinz vorkommen, aber wohl überwiegend kosmopolitische Arten repräsentieren, die in dem einen oder anderen Falle aus der tethyalen Großprovinz noch nicht bekannt sind. Die Ostracoden und Charophyten aus stark verbrackten oder limnischen Einschaltungen stimmen mit denjenigen aus dem Prikaspi-Gebiet (asiatische Provinz) überein. Im oberen Olenek tritt eine verarmte marine Fauna der asiatischen Provinz auf. Die Holothurien-Sklerite und Ostracodenfaunen stimmen bei faziell ähnlichen Sedimenten weitgehend überein. Die Makrofaunen weisen ebenfalls ein-ge.

Beziehungen zu denen der asiatischen Provinz auf. So kann man Beneckeia als typisches asiatisches Element ansehen, daß von China bis Bulgarien in flachen (z. T. nicht vollmarinen) Randmeeren der Tethys vorkommt. Auch im germanischen Becken tritt B. tenuis nicht in vollmarinen Schichten, sondern in gipsführenden Dolomiten auf. Die Lamellibranchiaten sind eher kosmopolitisch, wobei im germanischen Becken aber auch Arten auftreten, die bisher aus der dinarischen und austroalpinen Provinz nicht bekannt sind. Ähnliche Verhältnisse wie im oberen Olenek herrschen auch im unteren Unteranis (Aegean), wobei hier auch schon die ersten Conodonten auftreten (nur kosmopolitische Zahnreihen-Conodonten wie Neohindeodella triassica). Im oberen Unteranis (Bithynian) kommen im germanischen Becken massenhaft Conodonten und Holothurien-Sklerite vor. Im östlichen Teil des germanischen Beckens (Swiety Krzyz-Gebirge) findet sich eine verarmte asiatische Conodontenfauna, in der nur das Gl. tethydis-ME fehlt, während G. aegaea und das Chirodella-ME vorkommen (vgl. TRAMMER 1972). Sonst fehlen im Bithynian im germanischen Becken die Gondolellen und es treten nur reichlich Zahnreihen-Conodonten einschließlich des Chirodella-ME sowie die Leitform des Bithynian, Neospathodus germanicus, auf. Obwohl diese Fauna deutlich von der asiatischen abweicht, kann man dies nicht auf Provinzialismus, sondern lediglich auf fazielle Verarmung zurückführen. Eigenständige, nur im germanischen Becken vorkommende Conodontenarten gibt es im Bithynian nicht. Die Holothurienfauna stimmt völlig mit derjenigen der asiatischen Provinz überein. Die Holothurien-Assoziation des Bithynian der dinarischen Faunenprovinz ist etwas artenärmer, stimmt aber sonst ebenfalls überein. Im Pelson tritt im östlichen germanischen Becken (Swiety Krzyz-Gebirge, Górny Slask) die gleiche Conodontenfauna auf, wie in der austroalpinen Provinz (Gondolellen und Neospathodus kockeli, ohne das Gl. tethydis-ME). Auch die Holothurienfauna stimmt völlig mit derjenigen aus der austroalpinen Provinz überein (Assoziation mit Priscopodatus quadratus). Im zentralen und westlichen germanischen Becken fehlen die Gondolellen. Auch hierbei handelt es sich nicht um Provinzialismus, sondern um fazielle Verarmung. Im basalen Illyr (Schaumkalk-Zone der Thüringer Fassung) herrschen die gleichen Verhältnisse wie im Pelson. Im größten Teil des unteren und im mittleren Illyr fehlen Conodonten wegen der starken Übersalzung im germanischen Becken. Im höheren Illyr stimmt die Conodontenfauna des gesamten germanischen Beckens wieder völlig mit derjenigen der austroalpinen Provinz überein (Gondolellen und Chirodella dino-doides-ME, ohne Gl. tethydis-ME), doch auch die Faunen der westmediterranen und nevadischen Provinz sind sehr ähnlich und unterscheiden sich lediglich durch das Fehlen des Chirodella-ME (in der westmediterranen Provinz vielleicht doch vorhanden, Kenntnislücken?). Vom Ladin an bestehen keinerlei Beziehungen mehr zwischen der germanischen und austroalpinen Provinz. Im unteren Unterladin finden sich wie in der westmediterranen Provinz Gondolellen neben kosmopolitischen Zahnreihen-Conodonten. Darüber hinaus kommt aber auch das Chirodella triquetra-

ME vor, das nach dem bisherigen Kenntnisstand in der westmediterranen Provinz fehlt (? Kenntnislücken; falls sich dieses Element nicht in der germanischen Provinz entwickelt hat, müßte es aus der westmediterranen Provinz eingewandert sein). Der gleiche geringe Unterschied besteht auch zur nevadischen Provinz. Während des Fassans entwickelt sich im germanischen Becken aus G. mombergensis mombergensis über G. mombergensis media die oberfassanisch-unterlangobardische G. haslachensis. Die gleiche Entwicklungsreihe läßt sich auch in der westmediterranen Provinz nachweisen, zumindest bis Sardinien. Gondolella haslachensis wandert auch in die dinarische, nicht aber in die austroalpine Provinz ein. Trotz aller Übereinstimmung hinsichtlich der Gondolellen und der Zahnreihen-Conodonten weicht die Conodontenfauna der germanischen Provinz vom oberen Fassan an durch das völlige Fehlen der Gattung Metapolygnathus deutlich von derjenigen der westmediterranen Provinz ab. Die gleichen Unterschiede bestehen im unteren Langobard, wo die Assoziation mit hochentwickelten G. haslachensis und Celsigondolella watznaueri praecursor in der dinarischen, westmediterranen und germanischen Provinz nachgewiesen werden kann, aber Metapolygnathus-Arten im germanischen Becken weiterhin fehlen. Vom mittleren Langobard an wird die Conodontenfauna des germanischen Beckens zunehmend endemisch. Celsigondolella watznaueri watznaueri und ein Teil der auftretenden Zahnreihen-Conodonten kommen außerhalb des germanischen Beckens ebensowenig vor wie die Gattung Discoceratites bei den Ammoniten. Vom oberen Langobard an fehlen Conodonten im germanischen Becken aus faziellen Gründen.

Sehr interessant ist die Tatsache, daß es sich bei den Brackwasserostracoden-Faunen des germanischen Beckens vom Oberillyr bis zum Langobard wie schon vom Frahmanian bis zum Unteranis um asiatische Faunen handelt, wobei die Übereinstimmung im Oberillyr fast perfekt ist und im Ladin zunehmend geringer wird, aber dabei stets beträchtlich bleibt. Auch die Characeen-Assoziationen stimmen im Oberillyr und Ladin weitgehend überein. Die Übereinstimmung in den Brackwasserfaunen ist umso bemerkenswerter, da gleichaltrige Brackwasserfaunen aus dem Mecsek-Gebirge (Ungarn) beträchtliche artliche und gattungsmäßige Unterschiede bei den Ostracoden zeigen. Im Cordevol (Grenzdolomit, Grundgips-Schichten) tritt im germanischen Becken eine verarmte westmediterrane Ostracodenfauna auf; große Ähnlichkeit weisen auch die leider noch nicht beschriebenen cordevolischen Ostracodenfaunen der nevadischen Provinz auf, sofern man faziell bedingte Unterschiede eliminiert. Auch die cordevolischen Makrofaunen des germanischen Beckens stimmen mit denjenigen der westmediterranen Faunenprovinz weitgehend überein. Die Gattung Neoclypites, die kürzlich auch im Cordevol des germanischen Beckens aufgefunden wurde (A. H. MÜLLER, in Druck) ist bisher nur aus der nevadischen Provinz bekannt, kann jedoch nur über die westmediterrane Provinz eingewandert sein. Die Mikrofaunen des

Jul und Tuval stimmen bei gleicher Fazies völlig mit denjenigen der austroalpiner und dinarischen Provinz überein (z. B. Massenvorkommen von Simeonella brotzenorum alpina in verbrackten Schichten des germanischen Beckens und der austroalpiner Provinz). Im Nor finden sich nur limnische und brackische Ablagerungen mit reichlich Ostracoden und Characeen-Oogonien. Faziell gleichartige Sedimente wurden außerhalb des germanischen Beckens im Nor noch nicht untersucht. Trotzdem gibt es übereinstimmende Arten mit der austroalpiner Provinz, wobei es sich um stark euryhaline Formen aus brachyhalinen oder schwach hyposalinaren Schichten handelt, die im germanischen Becken auch in wesentlich stärker ausgesüßten Schichten vorkommen. Die wenig rhätischen Ostracoden, die bisher aus dem germanischen Becken bekannt sind, kommen mit zwei Ausnahmen auch in der austroalpiner Provinz vor. Auch die Makrofaunen mit Rhaetavicula contorta stimmen bei gleicher Fazies überein. Allerdings handelt es sich hierbei im wesentlichen um kosmopolitische Arten.

### 3. Paläogeographische Rückschlüsse aus dem bisher bekannten Provinzialismus der Conodontenfaunen unter Berücksichtigung des Provinzialismus bei anderen Fossilgruppen

Bei der paläogeographischen Auswertung des bisher bekannten Provinzialismus muß man größte Vorsicht walten lassen. Folgende Gesichtspunkte müssen besonders berücksichtigt werden:

#### Kenntnislücken:

Die Trias gehört zu den mikropaläontologisch am wenigsten erforschten Systemen und auch heute gibt es noch große Kenntnislücken. So ist z. B. die Conodontenfauna mit Platyvillosus und Eurygnathodus bisher nur aus der nevadischen und der dinarischen Provinz bekannt. Mir liegen jedoch auch Platyvillosus-Arten aus der asiatischen Provinz vor, so daß zumindest die Gattung Platyvillosus in der gesamten asiatischen Großprovinz vorkommt und man im unteren Olenek nicht eine direkte marine Verbindung zwischen der dinarischen und der nevadischen Provinz konstruieren muß, um die bisher bekannte regionale Verbreitung der Eurygnathodus/Platyvillosus-Assoziation zu erklären.

#### Fazies:

Nicht alle Unterschiede in der Conodontenfauna sind auf Provinzialismus zurückzuführen. So kommen im Pelson der südlichen und südöstlichen VR Polen reichlich Gondolellen vor, während sie im zentralen und westlichen germanischen Becken trotz reicher Conodontenführung völlig fehlen. Die mit der Tendenz zur schwachen Übersalzung etwas variierenden Salzgehalte in dem flachen germanischen Becken bildeten für das Eindringen der Gondolellen eine unüberwindliche Barriere, so daß sie nur in der Nähe der marinen Verbindungswege auftreten, obwohl eine breite,



topographisch unbehinderte, marine Verbindung zwischen dem östlichen und zentralen germanischen Becken bestand. Weder Landbrücken noch untermeerische Schwellen, Tiefseegräben oder Ozeane, sondern einzig und allein ökologische Barrieren rufen hier einen scheinbaren Provinzialismus hervor. Bei benthonischen Formen, wie Ostracoden, ist die fazielle Abhängigkeit noch um ein Vielfaches größer als bei den Conodonten.

Andererseits kann auch eine weitgehende Übereinstimmung in den Conodontenfaunen durch fazielle Gegebenheiten vorgetäuscht werden (vgl. Bemerkungen im Abschnitt 2 zur Übereinstimmung der Conodontenfaunen des Bithynian von Nordamerika und dem östlichen Teil des germanischen Beckens).

Stratigraphie:

Exakte stratigraphische Korrelation ist die entscheidende Voraussetzung für die paläogeographische Auswertung von faunistischen Unterschieden. Dies wiederum setzt die Berücksichtigung aller auftretenden Fossilgruppen voraus. Trotzdem gibt es durchaus noch beträchtliche Probleme bei der weltweiten Korrelation der Triasablagerungen, die aus unterschiedlicher Abgrenzung von Stufen- und Unterstufen, sowie auf faziell bedingten Unterschieden in der Fossilführung und nicht zuletzt darauf beruhen, daß man den Provinzialismus in den Ammonitenfaunen bisher immer unterbewertet oder völlig übersehen hat. Der Provinzialismus bei den Ammoniten ist offensichtlich noch etwas größer als derjenige bei den Conodonten, ganz abgesehen davon, daß die Ammoniten viel weniger weit verbreitet sind als die Conodonten. Auch das Einsetzen verschiedener leitender Gattungen (z. B. Protrachyceras, Trachyceras) ist nicht weltweit gleichzeitig, wie das bisher angenommen wurde.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Faktoren lassen sich aus dem Provinzialismus in der Trias folgende Rückschlüsse ziehen:

a) Der pazifische Ozean existierte auch in der Trias .

Gladigondolella tethydis und die sie stets begleitenden großwüchsigen Zahnreihen-Conodonten konnten nicht von Asien, wo diese Artengruppe (Multielement ?) ihren Ursprung hat, in die nevadische Provinz gelangen. Der Weg über die Flachwasserareale der borealen Großprovinz war dieser Artengruppe versperrt, da sie auf die Warmwassersedimente der tethyalen Großprovinz beschränkt ist. Die langsame Ausbreitungsgeschwindigkeit von Gladigondolella tethydis spricht dafür, daß es sich hierbei nicht um eine freischwimmende pelagische Art handelt. Damit mußte jeder Ozean eine unüberwindliche Barriere darstellen. Auch für alle anderen Conodontenarten, die in Asien vorkommen und in Nordamerika fehlen (oder umgekehrt) bildete der triassische Pazifik eine unüberwindliche Barriere (z. B. für das Chirodella-ME und Mosherella newpassensis). Nur bei Faunenelementen, die sowohl in der tethyalen als auch in der

nordborealen Faunenprovinz vorkommen, kann man einen ungehinderten Faunenaustausch zwischen der asiatischen und der nevadischen Provinz beobachten (z. B. bei den Conodontenfaunen des Brahmanian und Jakutian). Für diese Elemente bestand ein Wanderweg über den Nordrand des Pazifik bzw. über die Arktis. Zu völlig gleichen Ergebnissen gelangt man bei der Auswertung der Flachwasserostracoden, die, soweit bisher bekannt, in der asiatischen und nevadischen Provinz sehr unterschiedlich sind. Selbst für die Ausbreitung der Monotis-Arten stellte der triassische Pazifik eine unüberwindliche Barriere dar. Nur entlang seiner Randgebiete lagen die Wanderwege für die verschiedenen Monotis-Arten. Im Unterschied dazu konnten sich Monotis-Arten in der Tethys auch senkrecht zu deren Längsachse ungehindert ausbreiten. Das auffällig kosmopolitische Auftreten fast aller Conodonten vom Tuval an könnte einerseits auf eine gewisse Erhöhung der Wassertemperatur beruhen, so daß die tethyalen Elemente über den Nordrand des Pazifik (Südteil der borealen Großprovinz) von der asiatischen Provinz über Alaska bzw. den gesamten Nordteil des westlichen Nordamerika bis in die nevadische Provinz vordringen konnten. Andererseits handelt es sich bei fast allen vom Tuval bis zum Sevat auftretenden Arten um kosmopolitische Formen oder um Nachfahren kosmopolitischer Arten. Das Chirodella-ME gelangte auch im Tuval und Nor nicht von der asiatischen in die nevadische Provinz.

b) Die Tethys war kein Ozean im heutigen Sinne

Die Tethys hatte in der Trias zwar die flächenmäßigen Ausmaße, nicht aber den geologischen Bau und die durchschnittliche Wassertiefe eines heutigen Ozeans. Die triassische Tethys stellte im Unterschied zum triassischen Pazifik keine Barriere für die Ausbreitung von stenothermen benthonischen Flachwasserorganismen dar; sie konnte selbst im asiatischen Teil von euryhalinen Brackwasserostracoden überwunden werden. Psychosphärische Tiefwasserablagerungen wechseln in der triassischen Tethys räumlich und zeitlich mit den bei weitem dominierenden Flachwassersedimenten. Nicht großräumige Tiefseeareale, sondern besonders flache Meeresbereiche mit leicht überhöhter oder etwas wechselnder Salinität sowie Auftauchbereiche bildeten ökologische Barrieren innerhalb der Tethys. Die Tethys war also kein Ozean ohne Sialkruste. Das schließt natürlich nicht aus, daß in der Dehnungsphase vor allem im Jura gewisse begrenzte Areale mit ozeanischer Kruste entstanden.

c) Zwischen Westaustralien und Madagaskar existierte in der Trias ein Meer .

Wie schon im Perm, kommen sowohl in Westaustralien als auch auf Madagaskar marine Sedimente vor. Die von McTAVISH (1973) beschriebene Conodontenfauna setzt sich im wesentlichen aus Arten zusammen, die nur in hochmarinen Sedimenten auftreten und z. B. in solchen ausgesprochenen Flachwasserarealen, wie sie in der dinarischen und austroalpinen Untertrias auftreten, nicht vorkommen. Dagegen stellen diese Arten in

der asiatischen Tethys sowie in der Umrandung des Pazifik die dominierenden Conodonten-Faunenelemente, Australien war in der Trias, wie wohl auch schon im Perm allseitig\*) von Meeren umgeben. Die Conodontenfaunen Westaustraliens können nicht durch einen schmalen Golf aus der nördlich gelegenen Tethys eingewandert sein, weil in diesem Falle eine unüberwindliche Barriere für die "pelagische" Assoziationen mit Gondolellen und Neospathodus bestanden hätte. Aus diesem Grunde muß westlich Australiens ein Meer mit beträchtlichen Ausmaßen gelegen haben. Es ist anzunehmen, daß von hier aus auch die Transgressionen auf Madagaskar ihren Ausgang nahmen. Das spricht für das Vorhandensein zumindest von Teilen des Indischen Ozeans während des Perms und der Trias. Geht man fernerhin davon aus, daß sowohl in SW-Afrika als auch im südöstlichen Südamerika marine permische Ablagerungen auftreten, dann muß man der derzeitigen Rekonstruktion des Gondwanalandes im Perm und im Mesozoikum mit beträchtlicher Skepsis gegenüberstehen. Gegen eine gewisse N-Verschiebung Indiens sowie eine Landverbindung zwischen Afrika und Südamerika (außer im südlichen Teil) sprechen die paläontologischen Daten im Perm und in der Trias nicht; sie sprechen jedoch auch nicht dafür. Die Verbreitung der Glossopteris-Floren im Perm zeigt eventuell eine Landverbindung zwischen Afrika und Südamerika an. Dagegen wäre es nicht nötig, die übrigen Kontinente wesentlich zu verschieben, um das gemeinsame Vorkommen der Glossopteris-Flora auf den Südkontinenten und Indien zu erklären. Überdies soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß die Nordgrenze der Gondwana-Flora in Ostafrika und Saudi-Arabien etwa ebensoweit nördlich lag wie in Indien (vgl. PLUMSTEAD in HALLAM 1973), während gleichzeitig ganz NW-Afrika zur euramerischen Florenprovinz gehörte. Zur Erklärung des Vorkommens der Glossopteris-Floren in Indien braucht also der indische Subkontinent nicht derartig weit nach N zu wandern, wie das heute im allgemeinen angenommen wird. Überdies hätte diese N-Verlagerung Indiens im wesentlichen in der Trias erfolgen müssen, da im Jura schon die gleichen tropischen Floren in Indien nachgewiesen wurden, wie sie in die ser Zeit auch in Europa vorkommen. Sofern man Südamerika und Afrika verbindet, sind alle Vorkommen von Glossopteris rings um den Indischen Ozean gruppiert, wobei auch ohne eine direkte Verbindung der einzelnen Kontinente eine Wanderung der Glossopteris-Flora zwischen Australien, Indien und Afrika leicht erklärbar ist. Auch zwischen Südamerika und der Antarktis ist die heutige Entfernung nicht so groß, daß ein Florenaustausch bei ähnlichem Klima nicht erfolgen könnte. Lediglich die Erklärung des Florenaustausches zwischen Südamerika/Antarktika auf der einen und Afrika/Indien/Australien auf der anderen Seite würde bei einem fixistischen Modell einige Schwierigkeiten bereiten. Die einzige Möglichkeit

---

\*) Im S in der Trias paläontologisch nicht belegt .

dafür würden Inselketten zwischen Neuseeland/Australien und der Antarktis bieten. Man sollte solche Möglichkeiten nicht prinzipiell ausschließen, zumal über die Ausbreitungsmöglichkeiten permischer Pflanzen recht wenig bekannt ist. So treten z. B. im westlichen Nordamerika sehr ähnliche Floren auf, wie in der Cathaysia-Florenprovinz E- und SE-Asiens. Unabhängig davon, ob man beide Gebiete in eine Florenprovinz stellt, wie z. B. PLUMSTEAD (in HALLAM 1973) oder als eigenständige Florenprovinzen ansieht, wie CHALONER & MEYEN (in HALLAM 1973), so wird die Ähnlichkeit der Floren auch von den letzteren Autoren nicht negiert. Wie aber kam es hier zu einem Florenaustausch? Alle faunistischen Befunde im Perm wie auch im Mesozoikum sprechen dafür, daß der Pazifik als erst-rangige Barriere für den Faunenaustausch schon während des Perm und der Trias existierte. Wenn ein Florenaustausch über den Pazifik möglich war oder Parallelentwicklungen in so weit entfernten Gebieten mit ähnlichem Klima auftreten konnten, dann verliert die Glossopteris-Flora als Beweis für ein ehemaliges Zusammenhängen aller Südkontinente sehr an Aussagekraft, zumal die Distanz zwischen den Kontinenten in Hinblick auf die Florenausbreitung durch Inseln um mehr als die Hälfte reduziert werden kann. Allerdings spricht die Tatsache, daß die Glossopteris-Flora das klimatisch wohl ähnliche Gebiet der Angara-Flora nicht erreichte, dafür, daß die Ausbreitung auf dem Landwege erfolgte, wobei natürlich solche vergleichsweise kleinen Meeresgebiete, wie im Malayischen Archipel überwunden werden konnten. Beim heutigen Kenntnisstand ist es wenig wahrscheinlich, daß die heutigen Südkontinente vom Perm bis zum Jura einen einheitlichen Kontinent gebildet haben, in den allenfalls randlich flache Schelfmeere eindringen. Dagegen möchte ich nach den vorliegenden paläontologischen Daten die mesozoisch-känozoische Entstehung und Vergrößerung eines großen Teiles des Atlantiks nicht in Frage stellen, wenngleich auch viele der scheinbar für eine terrestrische Verbindung von Amerika mit Europa und Afrika sprechenden Faktoren keine definitive Beweiskraft haben, wie man das bisher annahm, und man auch Gegenargumente ins Feld führen kann, die zumindest ebenso beweiskräftig sind. Die Tatsache, daß im Perm und in der Trias aus dem Raum des heutigen Nordatlantik Transgressionen nach Mitteleuropa erfolgten (Zechstein, Untertrias, Rhät) sowie mehrfach ein Austausch von Flachwasserfaunen zwischen SW-Europa/NW-Afrika und dem südwestlichen Nordamerika bzw. dem nördlichen Mittelamerika erfolgte, spricht dafür, daß der Bereich des heutigen Nordatlantik bzw. eine schon vorhandene Schwächezone zwischen Amerika und Europa/Nordafrika häufig (? immer) von einem ziemlich ausgedehnten Flachmeer eingenommen wurde. Das spricht einerseits für eine Neuentstehung des Atlantiks oder Teilen derselben als Ozean, andererseits aber auch gegen die Rekonstruktion der Pangaea.

d) Die dinarische Faunenprovinz war eng mit der asiatischen verbunden Die Abweichungen in der Untertrias und im Unteranris hatten eher fazielle Ursachen und waren nicht durch topographische Barrieren bedingt. Zu

dieser Zeit existierten in der dinarischen Provinz großräumige Flachwasserareale mit sehr geringen Wassertiefen und z. T. nicht konstant euhalinen Salinitätsverhältnissen. Vom Pelson an treten in der asiatischen und dinarischen Provinz die gleichen Conodontenfaunen auf. Auch bei den Ostracoden und anderen Fossilgruppen ist unter Berücksichtigung fazieller Gegebenheiten eine weitgehende Übereinstimmung festzustellen.

e) Die faunistischen Besonderheiten der austroalpinen Provinz vom Pelson bis zum Cordevol sind bei den derzeitigen tektonischen Konzeptionen paläogeographisch schwer erklärbar.

Im Pelson und Illyr liegen die faunistischen Trennungslinien etwa entlang der alpin-dinarischen Narbe bzw. der gemerischen Narbe. Diese deutlichen faunistischen Unterschiede sind z. Z. schwer erklärbar, da die beiden Faunenprovinzen unmittelbar benachbart und zumindest nicht durchgehend durch topographische Barrieren getrennt sind. Das führt z. B. im Slowakischen Karst soweit, daß hier die Trias der austroalpinen Faunenprovinz (Silica-Decke sensu KOZUR & MOCK 1973) die Trias der dinarischen Faunenprovinz (Meliata-Serie) überlagert (Überschiebung von N). Auf den ersten Blick mag das wie eine Bestätigung der Plattentektonik erscheinen. Dagegen sprechen jedoch die folgenden beiden Befunde: In der lithologischen Ausbildung gibt es zwischen der "südalpinen" und der "nordalpinen" Entwicklung alle Übergänge. Einige Bereiche (z. B. das Balatonhochland) zeigen einen fortwährenden Wechsel in der Zugehörigkeit zur austroalpinen oder dinarischen Provinz (z. B. im Anis zur austroalpinen, im Ladin zur dinarischen Provinz). Wollte man also die Unterschiede zwischen der dinarischen und austroalpinen Provinz so erklären, daß zwischen beiden Faunenprovinzen ein später durch Subduktion eliminiertes Ozean lag, so wären die beiden obigen Befunde nicht erklärbar. Wenn man wie THURNER (1971) die Fernüberschiebung der nordalpinen Trias aus einer Wurzelzone nahe der alpin-dinarischen Narbe negiert, so ergäbe sich für die Alpen eine recht plausible Erklärung für die faunistischen Unterschiede in der Trias durch ökologische Barrieren im Bereich des Semmering-Radstädter-, Hohen Tauern- und zentralalpinen Mesozoikums. Für die Südslowakei ließe sich diese Erklärung jedoch nicht anwenden, da hier Trias vom nordalpinen Typ (mit Hallstätter Kalken) über Trias vom südalpinen Typ (mit radiolarienführenden Kieselkalken und initialen Effusiva) lagert und beide Triasausbildungen auch faunistisch klar getrennt sind. Selbst bei der Annahme von Fernüberschiebung und der Berücksichtigung von Einengungen können beide Ausbildungen ursprünglich nicht mehr als 100 km entfernt gewesen sein. Überdies liegt im Rudabanya-Gebirge eine lithologische Ausbildung vor, die zwischen der Bükk/Meliata-Trias und der Trias der Silica-Decke vermittelt (freundliche mündliche Mitteilung von Prof. K. BALOGH). Wenn man auch hier mit ökologischen Barrieren rechnen will, so ließen sich nur Unterschiede in der Wassertemperatur aufführen, da Salinitätsunterschiede, die z. B. im germanischen Becken faunistische Unterschiede gleicher

Größenordnung auf ähnlich geringen Entfernungen hervorrufen, für die Erklärung der faunistischen Differenzen zwischen der dinarischen und austroalpinen Provinz nicht herangezogen werden können. Als völlig befriedigende Lösung dieses Problems für den Raum der Südslowakei kann dies jedoch nicht angesehen werden.

f) Die germanische Faunenprovinz hatte in der Trias Verbindung zu den verschiedensten Faunenprovinzen

Vom Brahmanian bis zum basalen Olenek lag die marine Verbindung im NW und führte von hier zur borealen Großprovinz Grönlands und der Arktis. Die limnische und schwach brackische Fauna und Flora stimmt dagegen völlig mit derjenigen des Prikaspi-Gebietes überein (Randgebiet der asiatischen Faunenprovinz). Hier erfolgte die Verbindung vermutlich über die heutige Pripjat-Niederung nach SE. Für limnische Faunen und Floren stellen allerdings schmale Landbrücken kein unüberwindliches Hindernis für die Ausbreitung dar, so daß während des hier betrachteten Zeitraumes nicht unbedingt eine direkte aquatische Verbindung zwischen dem germanischen Becken und dem Prikaspi-Gebiet bestanden haben muß. Vom höheren Teil des Unterolenek (Solling-Folge) bis zum oberen Unteranis (Oolithbank-Zone) bestand eine enge Verbindung zwischen der asiatischen und germanischen Provinz, wie sich das aus allen Faunenelementen (Holothurien-Sklerite, Conodonten, Ammoniten, Lamellibranchiaten) ablesen läßt (vgl. KOZUR 1970, 1971 b, KOZUR & MOSTLER 1971, 1972, TRAMMER 1972, GLAZEK; TRAMMER & ZAWIDZKA 1973). Es treten lediglich einige faziell bedingte Verarmungen auf. So fehlen z. B. im Unteranis des germanischen Beckens die Gondolellen und das Gl. tethydis-ME. Lediglich in unmittelbarer Nähe zum marinen Verbindungsweg (Swiety Krzyż-Gebirge) finden sich auch Gondolellen (vgl. TRAMMER 1972). Über den Ostrand der Karpaten bestand offensichtlich eine direkte marine Verbindung mit der asiatischen Provinz, und zwar vermutlich mit dem zwischen Balkan und Karpaten bzw. Transsylvanischen Alpen gelegenen westlichsten Bereich der asiatischen Faunenprovinz. Im Pelson stimmt dann die Fauna des südöstlichen germanischen Beckens (Górny Slask, Swiety Krzyż-Gebirge) völlig mit derjenigen der austroalpinen Provinz überein, wie das durch KOZUR 1970, 1971 b, KOZUR & MOSTLER 1971, 1972 und TRAMMER 1972 nachgewiesen wurde. Weiter westlich und nördlich fehlen zu dieser Zeit im germanischen Becken aus faziellen Gründen die Gondolellen, wodurch sich bei den Conodonten ein deutlicher Unterschied zur austroalpinen Provinz gibt. Im Pelson lag die marine Verbindung im Bereich der Oberschlesischen Pforte. Das gleiche paläogeographische Bild ergibt sich im unteren Illyr, wobei jedoch die Fauna des germanischen Beckens aus faziellen Gründen (hyposalinare Ablagerungen während des Mittleren Muschelkalks) mehr und mehr verarmt. Im oberen Illyr herrscht zunächst im marinen Bereich wieder völlige Übereinstimmung mit der austroalpinen Provinz, obwohl die Verbindung nun nachweisbar im SW über die Burgundische Pforte erfolgte (vgl. KOZUR 1970, KOZUR & MOSTLER 1972,

GLAZEK; TRAMMER & ZAWIDZKA 1973). Daraus läßt sich schlußfolgern, daß zu dieser Zeit entweder die Verbindung zur westmediterranen Provinz noch nicht hergestellt war und die Fauna der austroalpinen Provinz direkt über die Westalpen einwanderte oder daß die westmediterrane Provinz im oberen Illyr (? über die Westalpen) eng mit der westmediterranen Provinz zusammenhing und daher in beiden Provinzen die gleichen Faunen auftreten, so daß dann die Einwanderung der Faunen ins germanische Becken schon aus der westmediterranen Provinz erfolgt sein könnte. Die letztere Variante ist wahrscheinlicher, kann aber z. Z. noch nicht mit letzter Sicherheit akzeptiert werden, da aus der westmediterranen Provinz bisher noch nicht das Chirodella dinodoides-ME nachgewiesen wurde, das sowohl in der germanischen als auch in der austroalpinen Faunenprovinz im oberen Illyr häufig auftritt.

Überraschend ist die Tatsache, daß die Brackwasserfauna der germanischen Provinz im oberen Illyr völlige Übereinstimmung mit den Brackwasserfaunen der asiatischen Provinz zeigen und daß diese Übereinstimmung auch noch im Ladin recht groß ist. Während also die marine Verbindung im SW lag, existierte gleichzeitig eine Brackwasserverbindung im E, die sicherlich wiederum über den Karpatenstrand nach SE erfolgte und von hier weiter über den Nordteil des Schwarzen Meeres nach E verlief. Anders lassen sich die völlige Übereinstimmung der oberillyrischen Ostracodenfaunen des germanischen Beckens und des Prikaspi-Gebietes nicht erklären, zumal gleichaltrige Brackwasserfaunen aus der dinarischen Provinz sehr abweichende Ostracodenfaunen liefern und aus der austroalpinen Provinz zu dieser Zeit nur marine Sedimente bekannt sind. Für limnische oder auch im limnischen Bereich vorkommende Brackwasserostracoden sowie für Charophyten käme auch ein Faunen- bzw. Florenaustausch über die Pripjat-Niederung in Frage. Für solche Gattungen, wie Glorianella, Gemmanella und einen großen Teil der Speluncella-Arten, ist ein solcher Wanderweg jedoch unmöglich, da diese Formen in stärker ausgesüßten oder gar limnischen Serien nicht vorkommen.

Im Ladin ist die germanische Provinz zunächst eng mit der westmediterranen Provinz verbunden, wobei im Unterfassin bei den Conodontenfaunen völlige, im höheren Fassan und unteren Langobard weitgehende Übereinstimmung herrscht. Im mittleren und oberen Langobard wird die Fauna des germanischen Beckens zunehmend endemisch. Weder die Ceratiten der nodosus-Gruppe noch die Discoceratiten sind außerhalb des germanischen Beckens bekannt und auch zahlreiche endemische Conodontenarten, wie z. B. Metaprioniodus doebli und Celsigondolella watznaueri watznaueri, sind auf das germanische Becken beschränkt. Im Cordevol findet sich dann eine aus faziellen Gründen z. T. verarmte westmediterrane Fauna mit starken Anklängen an die nevadische Fauna, so daß eine direkte Verbindung im SW zur westmediterranen Provinz bestanden haben muß, die zu dieser Zeit wiederum eng mit der nevadischen Provinz zu-

sammenhing. Im Jul und Tuval (Bleiglanzbank, Schilfsandstein, Lehrberg-schichten) kommt es gelegentlich zu kurzzeitigen Fauneninvasionen (Ost-racoden, Lamellibranchiaten, Gastropoden) aus der austroalpiner Provinz, die alle aus SSW (westlicher Alpenraum) kamen. Im Nor lassen sich ge-legentliche Fauneninvasionen aus den Westkarpaten (austroalpine Provinz) in den östlichen Teil des germanischen Beckens (vor allem VR Polen) be-obachten. Im obersten Nor begann offensichtlich eine Brackwasserverbin-dung im NE, wo auch die marine Hauptverbindung im Unterrhät lag. Eine zweite marine Verbindung befand sich im Rhät im SW.

g) Die westmediterrane Provinz weist enge Beziehungen zur nevadischen, germanischen und z. T. auch zur dinarischen und asiatischen Provinz auf.

Die untertriassischen und unteranisischen marinen Faunen von Israel (östlicher Teil der westmediterranen Faunenprovinz) zeigt starke Anklänge an die asiatische Faunenprovinz. Da hier im Unteranis ähnliche fazielle Verarmungen auftreten, wie im germanischen Becken, stimmt die Fauna dieses stratigraphischen Bereichs trotz der großen räumlichen Entfernung und der dazwischenliegenden Tethys annähernd völlig überein (z. B. Vor-kommen von Beneckeia buchi = B. levantina, gleiche Lamellibranchiaten, vermutlich gleiche Conodontenfaunen). Im oberen Illyr und im unteren Fassin zeigt die Conodontenfauna völlige Übereinstimmung mit der neva-dischen Provinz und bis auf das fehlende (? Chirodella-ME auch mit der germanischen Provinz, was auf eine breite, direkte marine Verbindung zu beiden Faunenprovinzen schließen läßt. Im Illyr ist auch die Überein-stimmung zur austroalpiner Provinz groß. Die unterladinische Brack-wasserfauna des östlichen Teiles der westmediterranen Faunenprovinz (Israel) und des Nordrandes der asiatischen Provinz (Prikaspi-Gebiet) stimmen weitgehend überein. Sowohl am Toten Meer als auch im Prikaspi-Gebiet dominiert Bisulcocypris ? triassica GERRY & OERTLI 1965. Im Prikaspi-Gebiet tritt meist eine andere Unterart auf als in Israel, doch kommt auch Bisulcocypris ? triassica triassica (= Lutkevichinella lauta SCHNEIDER 1968) vor. Es ergibt sich die Frage, wie diese Art den ma-rinen Bereich der Tethys überwinden konnte (heutige Entfernung ca. 2000 km). Da Bisulcocypris ? triassica im germanischen Becken auch unter faziell günstigen Bedingungen fehlt, kann ein Wanderweg über das germanische Becken und den Westteil der westmediterranen Faunenpro-vinz ausgeschlossen werden. Die weitgehende Übereinstimmung der un-terladinischen Brackwasserfaunen von Maktesh Kantar am Toten Meer und dem Prikaspi-Gebiet wirft weitgehende Probleme auf. Wenn man nach dem plattentektonischen Modell annimmt, daß die asiatische Tethys im Ladin nicht nur der Größe, sondern auch der Wassertiefe nach den Charakter eines Ozeans hatte, dann ist schwer vorstellbar, wie dieser Bereich auf eine Entfernung von mindestens 2000 km (heutige Entfernung) von Brackwasserstracoden überwunden werden konnte, die ganz sicher nicht in der ozeanischen Psychrosphäre lebensfähig waren. War aber die



asiatische Tethys im Ladin ein Flachmeer mit sialischer Kruste, dann wäre dies ein überzeugender Beweis gegen die Plattentektonik, zumal die Rekonstruktion der mitteltriassischen Paläogeographie nach dem platten-tektonischen Modell noch einen viel breiteren Ozean ohne sialische Kruste postuliert als die heutige Entfernung zwischem dem Toten Meer und dem Prikaspi-Gebiet beträgt. Wollte man dagegen den Brackwasserostracoden die Fähigkeit zur direkten Überwindung von Ozeanen zuschreiben, dann entfielen eines der Hauptargumente für die im wesentlichen in der Kreide und im Tertiär erfolgten Herausbildung des Südatlantik, denn die Übereinstimmung der Wealden-Brackwasserostracoden Brasiliens und Westafrikas als eines der überzeugendsten Argumente für das Auseinanderdriften von Afrika und Südamerika ist geringer als zwischen den unterladinischen Brackwasserfaunen des Prikaspi-Gebietes und des Toten Meeres. Beim gegenwärtigen Kenntnisstand kann man nicht akzeptieren, daß Brackwasserostracoden größere Bereiche mit psychrosphärischen Bedingungen überwinden konnten. Psychrosphärische Bedingungen herrschten aber auch in allen triassischen Ozeanen und Meeren, die freie Verbindung zum Ozean hatten, sobald die Wassertiefe mehr als 500 m betrug (vgl. KOZUR 1972 c). Kleinere Tiefwasser-Bereiche könnten von gewissen Brackwasserostracoden überwunden werden, sofern sie so resistente Eier aufweisen, daß diese den Verdauungstractus von Fischen unversehrt überwinden können, wie man das an rezenten Beispielen nachweisen konnte (vgl. KORNICKER & SOHN 1971). Dagegen ist es vorstellbar, daß euryhaline Brackwasserostracoden Flachwasserareale von mehr als 1000 km Breite überwinden konnten. Aus den oben genannten Gründen kann man wohl alle paläogeographischen Rekonstruktionen verwerfen, die in der Trias zwischen dem südlichen Teil Kleinasiens und der Russischen Plattform einen mehrere 1000 km breiten Ozean (im heutigen Sinne mit fehlender oder stark reduzierter Sialkruste und großen Wassertiefen) plazieren. Vielmehr kann man annehmen, daß die Tethys hier, wie auch in ihrem europäischen Teil ein ausgedehntes Flachmeer mit sialischer Kruste war, in dem einzelne, in Raum und Zeit wechselnde Areale mit psychrosphärischen Bedingungen vorhanden waren, die jedoch nicht auf ozeanischer Kruste liegen, wie sowohl in der europäischen als auch in der asiatischen Tethys nachgewiesen werden konnte. Mehrfach wurden lückenlose Profile von untertriassischen Flachwasserablagerungen (oder sogar kontinentalen bzw. flachneritischen Sedimenten des Perm) bis zu mitteltriassischen psychrosphärischen Ablagerungen angetroffen, über denen dann wieder Flachwasserablagerungen der Obertrias lagern. In der Tibetzone Nepals wiederum kommen bereits in der höchsten Untertrias psychrosphärische Ablagerungen vor, die von Flachwasserablagerungen unter- und überlagert werden. Obertriassische psychrosphärische Ablagerungen wurden bisher nur an einer Lokalität nachgewiesen. Auch sie werden von Flachwasser-sedimenten unterlagert. Auch die ausgedehnten Areale mit ausgeprägten Tiefwassersedimenten im mittleren und höheren Jura, sowie z. T. in der Kreide überlagern im größten Teil der Tethys Flachwasserablagerungen

der Trias und des unteren Jura, die wiederum über jungpaläozoischen kontinentalen oder flachneritischen Sedimenten liegen. Nur in räumlich eng begrenzten Arealen (z. B. in den Dinariden und im asiatischen Teil der Tethys) lagern diese Tiefseesedimente über basischen magmatischen Gesteinen. Auf die Konsequenzen dieser Beobachtungen, die sich gleichermaßen auch für die varistische Geosynklinale machen lassen, hinsichtlich des plattentektonischen Modells für die Gebirgsbildung wird hier nicht eingegangen. Ausführliche Abhandlungen zu dieser Problematik befinden sich in Vorbereitung. Schon allein die oben aufgezählten Fakten widerlegen das plattentektonische Modell der Geosynklinalbildung und den damit verknüpften Mobilismus.

Vom oberen Fassan an gibt es in der westmediterranen Provinz hinsichtlich der Metapolygnathus-Arten die gleiche Entwicklung wie in der asiatischen und dinarischen Provinz (mungoensis-Reihe). Dagegen fehlen die primitiven Vertreter der mostleri-Reihe, die im Oberfassan und Unterlangobard auf die austroalpine und (? nördliche) asiatische Provinz beschränkt sind. In der austroalpiner Provinz fehlen wiederum sowohl die primitiven Vertreter der mungoensis-Reihe als auch Gondolella haslachensis, die in der dinarischen wie in der westmediterranen Provinz vorkommt. Auch die oberfassanische und unterlangobardische Ostracodenfauna der westmediterranen Provinz weist mehrere übereinstimmende Arten mit der asiatischen und dinarischen Provinz, nicht jedoch mit der austroalpiner Provinz, auf. Die Ostracodenfaunen dieses Zeitabschnittes sind jedoch noch zu wenig untersucht, um definitive Angaben über ihre regionale Verteilung machen zu können. Unter Berücksichtigung aller Faunenelemente ergeben sich im Oberfassan und Unterlangobard deutliche Hinweise für eine marine Verbindung zwischen der westmediterranen und der dinarischen, sowie asiatischen Provinz. Diese lagen wohl einerseits im östlichen Teil der westmediterranen Faunenprovinz (Verbindung zur asiatischen Provinz) und andererseits hatte offensichtlich auch der Westteil der dinarischen Provinz Verbindung mit der westmediterranen Provinz. Diese Verbindung(en) war(en) aber nicht so eng, daß das Gl. tethydis-ME in die westmediterrane Provinz einwandern konnte, wobei allerdings auch ökologische Ursachen eine Rolle gespielt haben könnten (im Ladin und Cordevol herrschte eine recht ungünstige Fazies für das hochmarine Gl. tethydis-ME in der westmediterranen Provinz). Zwischen der austroalpiner und westmediterranen Provinz gab es vom Oberfassan bis zum Cordevol offenbar keine marine Verbindung. Enge Verbindungen bestanden im Fassan und unterem Langobard auch zwischen der westmediterranen und germanischen Provinz, wofür neben der in beiden Faunenprovinzen anzutreffenden Entwicklungsreihe G. mombergensis mombergensis - G. mombergensis media - G. haslachensis - Celsigondolella watznaueri praecursor auch das gemeinsame Vorkommen von Paraceratites (Progonoceratites) muensteri und beträchtliche Übereinstimmungen in den Lamelibranchiatenfaunen sprechen. Ob im Fassan und unteren Langobard die

Verbindung zwischen der westmediterranen und der nevadischen Provinz schon so eng war wie im höheren Langobard und Cordevol, läßt sich z. Z. schwer abschätzen. Die Conodontenfaunen sind sehr nahe verwandt, doch ist z. Z. nicht klar, ob auch G. haslachensis in der nevadischen Provinz vorkommt, weil dort die Art G. mombergensis von allen Bearbeitern bisher so weit gefaßt wird, daß sie auch G. haslachensis mit einschließt. Für den Zeitraum vom mittleren Langobard bis zum Cordevol läßt sich eine solche enge direkte marine Verbindung zwischen der westmediterranen und der nevadischen Faunenprovinz sicher nachweisen. Die Ostracodenfaunen stimmen, soweit sie bisher bekannt sind, völlig überein. Das ist insofern wichtig, als gerade die übereinstimmenden Arten (z. B. Leviella sohni, Leviella bentori) außerhalb der westmediterranen und nevadischen Provinz im Langobard und Cordevol nicht nachgewiesen wurden, obwohl z. B. die Gattung Leviella in der austroalpinen und dinarischen Provinz in diesem stratigraphischen Bereich durch zahlreiche andere Arten vertreten ist. Auch die mittellangobardischen bis cordevolischen Conodontenfaunen der nevadischen und westmediterranen Provinz stimmen weitgehend überein. Sie bestehen in vollmarinen Serien im wesentlichen aus Metapolygnathus mungoensis und einigen Zahnreihen-Conodonten, während Gondolellen, das Chirodella- und das Gladigondolella-ME fehlen. Der einzige Unterschied besteht darin, daß in der westmediterranen Faunenprovinz neben den genannten Formen noch reichlich Pseudofurnishius huddlei (mittleres und oberes Langobard) und P. murcianus (oberstes Langobard und unteres Cordevol) vorkommen. Das Fehlen der Gattung Pseudofurnishius in der nevadischen Provinz könnte eventuell fazielle Ursachen haben, da diese Gattung bevorzugt in nicht hochmarinen Serien auftritt, wo die Gattung Metapolygnathus fehlt. Die Nachläuferform von Pseudofurnishius murcianus, Mosherella newpassensis, kommt in der nevadischen Provinz in großen Mengen vor und läßt sich sonst nur noch in der westmediterranen Provinz nachweisen, wo sie allerdings sehr selten ist (vom höheren Unterkarn an, wo M. newpassensis erstmalig einsetzt, finden sich in der westmediterranen Provinz aus faziellen Gründen meist nur noch conodontenfreie Sedimente). An dieser Stelle muß noch kurz auf das angebliche Vorkommen der Gattung Pseudofurnishius in den Campiller Schichten Serbiens (dinarische Faunenprovinz) eingegangen werden\*). Wenn die Gattung Pseudofurnishius in der dinarischen Faunenprovinz vorkäme, würde dies bedeuten, daß die Beziehungen zwischen der westmediterranen und der dinarischen Faunenprovinz im Ladin etwa ebenso stark wären wie zur nevadischen Provinz. Die von BUDUROV & PANTIC (1973) als Pseudofurnishius regularis beschriebene Art hat auf den ersten Blick große Ähnlichkeit mit Pseudofurnishius huddlei. Diese Ähnlichkeit beruht jedoch auf Homöomorphie. "Pseudofurnishius" regularis kommt im Jaku-

---

\* ) In den Sonderdrucken der Arbeit von BUDUROV & PANTIC (1973) wurde das Alter der Schichten mit "P." regularis in Ladin korrigiert.

tian/Olenek-Grenzbereich (genaue stratigraphische Einstufung steht noch aus) der asiatischen Provinz vereinzelt vor. Es handelt sich bei dieser Art um einen Vertreter der Gattung Platyvillosus (= Foliella BUDUROV & PANTIC 1973). Auf die Revision dieser Gattung soll hier nicht eingegangen werden. Wichtig erscheint nur der Hinweis, daß Platyvillosus regularis sowohl in der dinarischen als auch in der asiatischen Provinz in einem eng begrenzten Horizont an der Jakutian/Olenek-Grenze vorkommt und nach der exakten Eichung an der Ammonitenstratigraphie als Zonenleitfossil Verwendung finden kann. Das bedeutet andererseits aber auch, daß die Gattung Pseudofurnishius bisher außerhalb der westmediterranen Provinz noch nicht nachgewiesen wurde.

Während des höheren Langobard, vorallem aber während des Cordevol lassen sich auch deutliche Beziehungen zwischen der westmediterranen Faunenprovinz einerseits und der dinarischen sowie der asiatischen Faunenprovinz andererseits erkennen, die aber interessanterweise etwas schwächer sind als jene zur nevadischen Faunenprovinz. Während die Conodontenfaunen der dinarischen und asiatischen Provinz durch das reichliche Vorkommen von Gondolellen, dem Gladigondolella-ME und dem Chirodella-ME, sowie das Fehlen von Pseudofurnishius (vgl. obige Ausführungen) sehr stark von denjenigen der westmediterranen Faunenprovinz abweichen, lassen sich bei den Ostracoden und Holothurien-Skleriten gewisse Gemeinsamkeiten erkennen, die zumindest zeitweilige und begrenzte marine Verbindungen (fazielle Barrieren für den Austausch hochmariner Conodontenfaunen !) aufzeigen. So kommt die charakteristische Theelia tubercula im Cordevol sowohl in der dinarischen als auch in der westmediterranen Faunenprovinz häufig vor, während sie in der austroalpinen Faunenprovinz noch nicht nachgewiesen wurde, obwohl aus dieser Faunenprovinz zahlreiche Vorkommen von cordevolischen Holothurien-Skleriten bekannt sind. Massenvorkommen von Reubenella fraterna (= Bairdiasubcylindrica SANDBERGER = Reubenella ivisensis KRISTAN-TOLLMANN) kennzeichnen das Cordevol der westmediterranen und dinarischen Faunenprovinz, während diese Art in der austroalpinen Provinz im höheren Karn erstmalig nachzuweisen ist. Die Verbindung zwischen dem westmediterranen und germanischen Becken war noch bis zum mittleren Langobard eng, wie die zahlreichen gemeinsamen Arten bei den euryhalinen Lamellibranchiaten und Ostracoden zeigen, doch verhinderte das während dieser Zeit im germanischen Binnenmeer vermutlich deutlich vom hochmarinen Euhalinikum abweichende ionare Verhältnis der gelösten Salze\*) den Austausch stenohaliner Organismen, so daß die Conodonten- und Ammoniten-Fauna zu dieser Zeit endemisch wurde und keine Beziehungen mehr zur westmediterranen Provinz zeigt. Im oberen Langobard über-

---

\*) Auf diese Fragen wird in einer im Druck befindlichen Arbeit von KOZUR ausführlich eingegangen.

wiegen im germanischen Becken brackische Bildungen. Die im südlichen Teil des germanischen Beckens eingeschalteten marinen Horizonte führen eine Lamellibranchiatenfauna, wie sie auch aus der westmediterranen Provinz bekannt ist. Eine noch engere marine Verbindung zwischen dem westmediterranen und germanischen Becken bestand im Cordevol. Fast alle im germanischen Becken vorkommenden Fossilien aus dem Grenzdolomit und den Grundgipsschichten, finden sich auch in der westmediterranen und z. T. sogar in der nevadischen Provinz (Lamellibranchiaten, Ost-racoden, Nautiloidea, Neoclypites). Der überwiegende Teil dieser Faunenelemente kommt zu dieser Zeit in der austroalpinen und dinarischen Provinz nicht bzw. nicht mehr vor (einige Lamellibranchiaten-Arten setzen in der austroalpinen und dinarischen Provinz früher aus als in der westmediterranen und germanischen Provinz). Nevadische Elemente im Grenzdolomit des germanischen Beckens sind ein indirekter Beweis für die enge marine Verbindung zwischen der westmediterranen und der nevadischen Provinz, da diese Elemente weder aus der austroalpinen, dinarischen oder asiatischen Provinz stammen (fehlen dort), noch über die Nordsee eingewandert sein können, da die Grenzdolomitregion im nördlichen germanischen Becken nicht marin ausgebildet ist.

Aus den Ausführungen über die marinen Verbindungswege der westmediterranen Faunenprovinz geht eindeutig hervor, daß es zumindest im Langobard und Cordevol eine enge direkte marine Verbindung zwischen Spanien/Nordafrika auf der einen und Mexiko/südwestliches Nordamerika auf der anderen Seite gab. Dies spricht, wie schon an anderer Stelle ausgeführt wurde, sowohl gegen die Rekonstruktion der Pangaea als auch gegen eine Permanenz des gesamten Atlantischen Ozeans in seiner heutigen Breite und Wassertiefe. Im ersteren Falle wäre kein Faunenaustausch zwischen der nevadischen und westmediterranen Provinz möglich, im letzteren Falle würde eine Barriere für die Ausbreitung von Flachwasserostracoden bestehen. So kann man feststellen, daß zwischen Europa/Afrika auf der einen und Amerika auf der anderen Seite in der Trias mehrfach (? ständig) ausgedehnte Meeresgebiete (? nur Flachwasser) bestanden, aus denen verschiedene Fauneninvasionen erfolgten (über die Nordsee in das germanische Becken vom Brahmanian bis basalen Olenek sowie im obersten Nor und Rhät) oder über die ein enger Faunenaustausch stattfand (im ? Anis, Ladin und Cordevol zwischen der westmediterranen und nevadischen Provinz). Interessant ist dabei besonders die Tatsache, daß der Grad der Übereinstimmung der Faunen einerseits eine breite marine Verbindung, andererseits aber auch eine gewisse Entfernung zwischen der nevadischen und der westmediterranen Provinz anzeigen. Das spricht dafür, daß es sich hier nicht um eine kurzzeitige Überflutung einer Pangaea handelt, in der der Ostrand der nevadischen Provinz unmittelbar neben dem Westrand der westmediterranen Provinz lag. Es muß sich vielmehr um ein ziemlich ausgedehntes Meer gehandelt haben, für das man mindestens die halbe Breite des heutigen Atlantiks veranschlagen

muß.

### Literaturverzeichnis

- BUDUROV, K. & S. PANTIC: Conodonten aus den Campiller Schichten von Brassina (Westserbien). - Bull. geol. Inst., ser, Paleont., 22, S. 49-64, 4 Taf., Sofia 1973
- GLAZEK, J.; TRAMMER, J. & K. ZAWIDZKA: The alpine microfacies with *Glomospira densa* (PANTIC) in the Muschelkalk of Poland and some related paleogeographical and geotectonic problems. - Acta Geol. Polonica, 23 (3), S. 463-482, 3 Abb., 3 Taf., Warszawa 1973
- HALLMAN, A.: Atlas of paleobiogeography. - 531 S., Amsterdam-London - New York (Elsevier scientific publishing company) 1973
- HIRSCH, F.: Middle Triassic conodonts from Israel, southern France and Spain. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 811-828, 2 Taf., Innsbruck 1972
- KORNICKER, L. S. & I. G. SOHN: Viability of ostracode eggs egested by fish and effect of digestive fluids on ostracode shells - ecological and paleoecologic implications. - Bull. Centre Rech. PAU-SNPA, 5 suppe., S. 125-135, 3 Tab., 1 Taf., Pau 1971
- KOZUR, H.: Mikropaläontologie, Biostratigraphie und Biofazies der germanischen Mitteltrias. - Unveröff. Diss., 324 S., 16 Tab., 32 Taf., Freiberg 1970
- KOZUR, H.: Ökologisch-fazielle Probleme der Biostratigraphie des Oberen Muschelkalkes. - Freiburger Forsch.-H., C 267, S. 127-152, 10 Taf., Leipzig 1971 a
- KOZUR, H.: Zur Verwertbarkeit von Conodonten, Ostracoden und ökologisch-fazielle Untersuchungen in der Trias. - Geol. Zborn., Geol. Carpathica, 22 (1), S. 105-130, 1 Tab., 6 Taf., Bratislava 1971 b
- KOZUR, H.: Die Conodontengattung *Metapolygnathus* HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2 (11), S. 1-37, 1 Tab., 7 Taf., Innsbruck 1972a
- KOZUR, H.: Vorläufige Mitteilung zur Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias sowie einige Bemerkungen zur Stufen- und Unterstufengliederung der Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 21, S. 361-412, 1 Tab., Innsbruck 1972 b
- KOZUR, H.: Die Bedeutung triassischer Ostracoden für stratigraphische und paläoökologische Untersuchungen. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 623-660, 3 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Innsbruck 1972 c
- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3 (1), S. 1-30, 1 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Innsbruck 1973 a

- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie von Perm und Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3 (3), S. 1-31, Innsbruck 1973 b
- KOZUR, H. & R. MOCK: Die Bedeutung der Trias-Conodonten für die Stratigraphie und Tektonik der Trias in den Westkarpaten. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3 (2), S. 1-14, 1 Abb., 1 Taf., Innsbruck 1973
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Probleme der Conodontenforschung in der Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1 (4), S. 1-19, 2 Taf., Innsbruck 1971
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Die Bedeutung der Mikrofossilien für stratigraphische, paläoökologische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 341-360, Innsbruck 1972 a
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Die Bedeutung der Conodonten für stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 777-810, 2 Tab., 4 Taf., Innsbruck 1972 b
- McTAVISH, R. A.: Triassic conodonts from western Australia. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 143 (3), S. 275-303, 2 Abb., 2 Tab., 2 Taf. Stuttgart 1973
- MEYEN, S. V.: Über die Hypothese der Kontinentaldrift unter dem Aspekt der Paläobotanik von Karbon und Perm. - Z. geol. Wiss., 1 (4), S. 417-431, 4 Abb., Berlin 1973
- MEYERHOFF, A. A.: Continental drift: implications of paleomagnetic studies, meteorology, physical oceanography, and climatology. - Journ. Geology, 78, S. 1-51, 34 Abb., Chicago 1970
- MEYERHOFF, A. A. & C. TEICHERT: Continental drift, III: Late Paleozoic glacial centres, and Devonian-Eocene coal distribution. - Journ. Geology, 79, S. 285-321, 14 Abb., Chicago 1971
- MOSTLER, H.: Conodonten aus den Werfener Schichten (Skythium) der Nördlichen Kalkalpen (Salzburg). - Anz. math.-naturwiss. Kl., Österreich. Akad. Wiss., Jg. 1968 (4), S. 62-64, Wien 1968
- NOGAMI, Y.: Trias-Conodonten von Timor, Malaysien und Japan (Paleontological study of Portuguese Timor, 5). - Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Geol. & Min., 34, S. 115-135, 2 Tab., 4 Taf., Kyoto 1968
- POMESANO-CERCHI, A. P.: I Conodonti del Muschelkalk della Nurra (Sardegna Nord-Occidentale). - Riv. Ital. Paleont., 73, S. 203-273, 3 Abb., 14 Taf., Milano 1967
- SWARKO, S. K.: Middle and Upper Triassic Mollusca from Yuat river, eastern New Guinea. - Bull. Bur. Min. Res., Geol. Geophys., 126, S. 27-50, 6 Abb., 2 Tab., 15 Taf., Canberra 1973
- STAESCHE, U.: Conodonten aus dem Skyth von Südtirol. - N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 119, S. 247-306, Taf. 28-32, 73 Abb., Stuttgart 1964

- THURNER, A.: Die Tektonik der Ostalpen im Sinne der Verschluckungslehre. - Geotekt. Forsch., 39, S. 1-124, 17 Abb., 1 Taf., Stuttgart 1971
- TEICHERT, C. & A. A. MEYERHOFF: Continental drift and marine environment. - Int. geol. Congr., 24 sess., 7, Paleont., S. 339-349, 3 Abb., Montreal 1972
- TOZER, E. T.: Triassic time and ammonoids: problems and proposals. - Canadian Journ. earth sci., 8 (8), S. 989-1031, 1 Abb., 2 Tab., (1971)
- TRAMMER, J.: Stratigraphical and paleontographical significance of conodonts from the Muschelkalk of the Holy Cross Mts. - Acta geol. Polonica, 22 (2), S. 219-232, 4 Abb., 2 Taf., Warszawa 1972

---

\*) Anschrift des Verfassers:

Dipl. Geol. Dr. Heinz Kozur, Staatliche Museen, Schloß Elisabethenburg,  
DDR-61 Meiningen



Beiträge zur Mikrofauna permotriadischer Schichtfolgen  
Teil I: Conodonten aus der Tibetzone des Niederen  
Himalaya (Dolpogebiet, Westnepal)\*\*)

von H. Kozur & H. Mostler\*\*)

SUMMARY

The Permian-Triassic boundary is studied in Dolpo area (Tibetan Zone, Nepal) of the lower Himalaya Range.

The microfauna dissolved from limestone with acetic acid, is rich on well preserved conodonts only, in the Upper Permian strata they are ill preserved.

The highest part of the Thini-Chu-Formation, strata with a typical microfauna of Permian age (Dorasham substage of Dzhulfa stage) are overlain by a sequence of Lower Triassic limestone, shale, sandy shale and marl 17 m to 30 m thick.

The conodont fauna of this sequence is described and the stratigraphical range of them is discussed; they belong to the higher Brahmanian stage (Gandarian substage) Jakutian and Olenekian stage.

A classification of Conodont-Zones (partly Assemblage Zones) of the Lower Triassic is prepared and an attempt of correlation with Ammonoid Zones is done.

A new genus and species is established, the genus *Platyvillosus* is revised.

---

\*) Diese Arbeit wurde vom Fonds der wissenschaftlichen Forschung in Österreich unterstützt.

\*\*\*) Anschrift der Verfasser: Dipl. Geol. Dr. Heinz Kozur, Staatliche Museen, Schloß Elisabethenburg, DDR-61 Meiningen; Univ.-Doz. Dr. Helfried Mostler, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck, A-6020 Innsbruck



## 1) Einleitung

Im Jahre 1963 hat Dr. Gerhard Fuchs, Geologische Bundesanstalt Wien, die Tibet-Zone im Bergland von Dolpo (Nepal) aufgenommen. Im Zuge dieser erstmals ins Detail gehenden Untersuchungen, sammelte Dr. Fuchs vor allem Megafossil-führende Proben auf, wovon ein Teil auch einer mikropaläontologischen Bearbeitung zugeführt wurde (FUCHS & MOSTLER 1969). Dabei hat sich herausgestellt, daß selbst sehr kleine Proben aus dem Perm/Trias-Grenzbereich reiche Mikrofaunen lieferten. Es lag daher auf der Hand, daß sich eine genauere Bemusterung (Detailprofilaufnahme) nicht nur in Hinblick auf eine interessante Mikrofauna lohnen würde, sondern auch zum Problem der Perm/Trias-Grenzziehung einen wichtigen Beitrag stellen könnte. Früher als erwartet ergab sich dazu eine Gelegenheit, denn schon im Herbst 1969 startete die Österreichische Himalaya-Expedition der Sektion Edelweiß Wien, an welcher auch ein Geologe, Herr Dr. Wolfgang Müller-Jungbluth, vom Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck, teilnahm. Seine Aufgabe bestand vornehmlich darin, die fossilbelegten Schichtfolgen des Niederen Himalaya mikrofaziell bzw. feinstratigraphisch zu untersuchen. Im Zuge dieser Arbeit hat er auch auf Bitte eines der Verfasser drei Profile der permotriassischen Schichtfolge im Dolpo-Gebiet nach mikrofaziellen Gesichtspunkten aufgenommen bzw. in relativ engen Abständen eine Probenbemusterung vorgenommen. Einen Großteil des Probenmaterials hat er für eine mikrofaunistische Bearbeitung zur Verfügung gestellt.

Ursprünglich war es vorgesehen, daß Herr Dr. W. Müller-Jungbluth die Mikrofazies der permotriassischen Schichtfolge studiert, nachdem von jeder Probe ein Großschliff angefertigt wurde. Mikrofazies und Mikrofauna sollten in eine gemeinsame Arbeit einfließen; nachdem aber Herr Müller-Jungbluth Großschliffe, in der Absicht diese zu bearbeiten, mit sich nahm und bis heute, also 2 Jahre danach, noch keine mikrofaziellen Untersuchungsergebnisse vorliegen, haben sich die Verfasser entschieden, die Mikrofauna alleine zu publizieren, angesichts der in letzter Zeit heftig diskutierten Perm/Trias-Grenzziehung, zu der auch von Seiten der Conodonten wichtige Ergebnisse beige-steuert werden können.

## 2) Kurze Profilbeschreibung; Conodontenbegleitfauna

Die von MÜLLER-JUNGBLUTH 1971 gezeichneten Profile liegen als Beilage dieser Studie bei; obwohl selbst für eine grobe mikrofazielle Analyse keine Proben mehr vorlagen, (das Material wurde in Essigsäure aufgelöst) ist die Profildarstellung so detailliert, daß sich eine Reihe von mikrofaziellen Daten herauslesen lassen.

Der permische Anteil (Thini-Chu-Formation) hebt sich rein lithologisch gesehen bis auf das Hangendste, nur wenige Meter mächtiges Schichtglied,

gut von der Schichtfolge der basalen Trias ab. Es handelt sich um dünnbankige, tonige, z. T. sehr stark sandig beeinflusste Sedimente mit Kalkein-schaltungen; besonders auffallend ist die Megafauna, die sich vorwiegend aus Korallen und Bryozoen, z. T. auch Brachiopoden zusammensetzt.

Der hangendste Teil, der biostratigraphisch noch dem Perm zuzurechnen ist, fällt in den Bereich des Faziesumschlages bzw. in den liegendsten Anteil einer neuen Fazies. die erst in der Untertrias richtig zum Tragen kommt. Charakteristisch dafür sind dünnplattige zum Großteil dünn geschichtete oft aphanitische Kalke, die bis auf eine Ausnahme völlig frei von terrigenem Detritus sind. Auch der Biogehalt ist ein anderer; an Stelle der Korallen und Bryozoen treten Ammoniten und Echinodermaten (Crinoiden und Echiniden).

Die Faziesgrenze liegt, wie wir aus der Conodontenfauna sehen werden, noch innerhalb des Oberperms, aber die Untertrias selbst beginnt schon 2-3 m darüber, sodaß man feldgeologisch gesehen mit der kartierbaren Einheit der Thini-Chu-Formation das Perm bestens von der Untertrias auseinanderhalten kann; d. h. Faziesgrenze und Perm/Trias-Grenze liegen so knapp übereinander, daß kartierungstechnisch Fazies- und Zeitgrenze zusammenfallen.

Der skythische Anteil im Dolpo-Gebiet ist starken Mächtigkeitsschwankungen ausgesetzt; 17 m im Profil 1 (Tukot Khola SW-Arm) stehen 30 m im Profil 3 (Timjgal Khola E-Seite) gegenüber. Diese Mächtigkeitsschwankungen erstrecken sich aber nur auf die kalkige Entwicklung, nicht aber auf die Tonschiefer-Mergel-Serie, die mit konstanter Mächtigkeit über alle 3 Profile durchzieht.

Der tiefere Abschnitt der Untertrias entspricht völlig dem bereits besprochenen hangendsten Anteil des Perms; abrupt wird dieser von einer Tonschiefer-Mergel-Serie abgelöst, die außerdem durch Kalkkonkretionen von den anderen Schichtgliedern absticht. Eine terrigene Beeinflussung ist nur untergeordnet spürbar.

Der hangende Teil der skythischen Schichtfolge wird wiederum von einer kalkigen Entwicklung eingenommen, der noch die vorangegangene Mergel/Tonschiefer-Fazies anzumerken ist. Was die Megafauna betrifft, hat sie sich in ihrer Zusammensetzung während des Skyths bzw. höchsten Oberperms nicht wesentlich verändert; nach wie vor sind Ammoniten und Echinodermaten bzw. Brachiopoden vorherrschend.

Conodontenbegleitfauna:

Während für den permischen Anteil die Mikrofauna sich in allen 3 Profilen völlig entspricht, ist innerhalb der Untertrias eine Trennung der Faunen

z. T. nach Profilen notwendig.

Die Mikrofauna des höchsten Abschnittes der Thini-Chu-Formation ist vor allem durch Bryozoen-Fragmente und Poriferen-Spiculae gekennzeichnet; dazu gesellen sich nicht selten Echinidenstachel. Die letzten 2-3 m des Perms, bereits in der kalkigen Fazies, die sich in die Untertrias hinein fortsetzt, zeichnen sich durch eine völlig anders gear-tete Mikrofauna aus; es handelt sich um Ostracoden, agglutinierte Foraminiferen und Fischreste.

Mit dem Skyth wird die Mikrofauna reicher und wie bereits erwähnt, auch in zeitgleichen Abschnitten etwas unterschiedlich. Der Unterschied liegt besonders bei der Ostracodenfauna; im Profil 2 (Ponga NNW) und Profil 3 setzen bereits ab der basalsten Untertrias massenhaft psychrosphärische Ostracoden\*) ein, während diese im Profil 1 (Tukot Khola) fehlen bzw. durch wenige, aber in allen Proben vorhandene, sehr robuste, glattschalige Ostracoden vertreten werden. Aber auch bei den anderen Mikrofossilien sind Unterschiede festzustellen, die in darunterstehender Tabelle veranschaulicht sind.

Tabelle 1

Profil	Foraminiferen	Gastropoden	Lamellibranchiaten	Ammoniten	Brachiopoden	Crinoiden	Ophiuren	Echiniden	Holothurien	Fischreste
1	x	x	x	-	-	x	x	x	-	x
2	x	-	x	x	x	-	-	-	x	x
3	x	-	x	x	-	-	-	-	x	x

- \*) Profil 1 = Tukot Khola SW-Arm  
 Profil 2 = Ponga NNW; E-W Grat  
 Profil 3 = Timjgal Khola, E-Seite

Bevor wir auf die Conodontenfauna selbst bzw. deren stratigraphischen

\*) Ein Teil der Ostracoden wurde bereits von KOZUR beschrieben, die restlichen Mikrofaunen sind bisher noch nicht bearbeitet

Bedeutung eingehen, sind noch einige ergänzende Bemerkungen zu der von KOZUR & MOSTLER (1972) erstellten Conodonten-Zonierung der Untertrias und ihrer Korrelation mit der Ammonitengliederung notwendig.

### 3) Conodontenzonierung der Untertrias

Intensive Untersuchungen der Mikrofaunen des Perm/Trias-Grenzbereichs von Kashmir und des sowjetisch-iranischen Grenzgebietes führten auch zu einer Modifizierung der Conodontengliederung in diesem stratigraphischen Bereich. Es konnte festgestellt werden, daß sich unter Anchignathodus typicalis SWEET 1970 zwei Arten verbergen, wobei A. typicalis auf die Dzhulfa-Stufe einschließlich der Dorasham- und Otoceras-Faunen beschränkt ist. In der Ophiceras commune-Zone tritt der bisher ebenfalls zu A. typicalis gestellte A. parvus KOZUR & PJATAKOVA auf, der wesentlich kleiner als A. typicalis ist, weniger Zähne und einen sehr stark hervortretenden Hauptzahn besitzt. Von dem in der Ausbildung der Zahnreihe übereinstimmenden A. isarcicus (HUCKRIEDE) unterscheidet sich A. parvus durch das Fehlen von Zähnen auf der seitlichen Aufblähung. Zu A. parvus gehören z. B. auch die von SWEET 1970 unter A. typicalis beschriebenen Formen aus Kashmir. Während A. parvus in der gesamten Ophiceras commune-Zone vorkommt und erst an deren Obergrenze erlischt, ist A. isarcicus auf die basale Ophiceras commune-Zone beschränkt. Es können daher zwei neue Conodontenzonen in der basalen Untertrias ausgedehnt werden, die unmittelbar über der permischen typicalis-Zone folgen. Nach der Aufspaltung von A. typicalis in zwei Arten klärt sich auch der Widerspruch zwischen den Angaben bei SWEET (1970b) und SWEET u. a. (1971), daß A. typicalis bis zur Ophiceras commune-Zone reicht und KOZUR (1972 b), sowie KOZUR & MOSTLER (1972), daß A. typicalis nur in der Dzhulfa-Stufe unterhalb der Ophiceras commune-Zone vorkommt.

#### Anchignathodus isarcicus-Zone

Definition: Lebensbereich von A. isarcicus (HUCKRIEDE)

Untergrenze: Aussetzen von A. typicalis, Einsetzen von A. isarcicus

Obergrenze: Aussetzen von A. isarcicus

Stratigraphische Reichweite: Basale Ophiceras commune-Zone

Regionale Reichweite: Bisher in Südtirol, Ungarn, Bulgarien, Transkaukasien und der Salt Range nachgewiesen.

#### Anchignathodus parvus Assemblage-Zone

Definition: Gemeinsames Vorkommen von A. parvus und "Ellisonia" aff.

teichert, ohne A. isarcicus

Untergrenze: Aussetzen von A. isarcicus

Obergrenze: Aussetzen von A. parvus und "Ellisonia" aff. teichert

Stratigraphische Reichweite: Ophiceras commune-Zone außer deren basalen Teil

Regionale Reichweite: Bisher in Südtirol, Ungarn, Bulgarien, Transkaukasien, Iran, Kashmir, Salt Range und fraglich im westlichen Nordamerika nachgewiesen.

Die oberhalb der Zone mit n. gen. n. sp. der Gliederung von KOZUR & MOSTLER (in der vorliegenden Arbeit wurde diese Art als Gondolella n. sp.  $\beta$  bezeichnet, Beschreibung erfolgt an anderer Stelle) folgenden Zonen 7 und 8 nach SWEET u. a. (1971) müssen eliminiert werden, da die Gattungen Parachirognathus und Furnishius nach neueren Untersuchungen, die wir an triassischen Conodonten aus verschiedenen Gebieten Asiens vorgenommen haben, im gesamten Jakutian (= Smithian) vorkommen und die Gattung Parachirognathus darüber hinaus auch noch im Olenek anzutreffen ist. Neospathodus conservativus kommt ebenfalls im größten Teil des Jakutians vor.

Die Gruppe um Gondolella milleri MÜLLER muß, wie das schon bei MÜLLER (1956) praktiziert und jetzt von MOSHER (1973) berechtigterweise wiederum vorgenommen wurde, in mehrere Arten aufgespalten werden. MOSHER (1973) unterteilte Gondolella milleri s. l. in zwei Arten, Neogondolella crenulata n. sp. und Neogondolella milleri s. str., Neogondolella crenulata MOSHER (1973) ist ein jüngeres Synonym von Gondolella eotriassica ist auf die Meekoceras gracilitatis-Zone beschränkt. Sie ist wesentlich größer als G. milleri und die Plattform weist Rippen auf, die vom Plattformrand bis nahe an die Carina heranreichen. Die Plattform selbst ist randlich flach bis kräftig hochgebogen, ohne daß man diesem Merkmal spezifische Bedeutung zuschreiben könnte. Bei Gondolella milleri sensu MOSHER (1973) handelt es sich um Übergangsformen zwischen G. milleri und Gondolella n. sp. aff. milleri bzw. um die letztere neue Art selbst (wird an anderer Stelle beschrieben). Die auf den Holotypus bezogene Gondolella milleri s. str. besitzt eine nicht reduzierte, randlich meist (aber nicht immer) stark hochgebogene Plattform mit randlichen Knoten, die in Richtung auf die Carina wulstförmig verlängert sind. Der Bereich mit der Randskulptur nimmt wie bei G. eotriassica mehr als die Hälfte der Gesamtlänge des Conodonten ein. Bei Gondolella n. sp. aff. milleri ist die Plattform stets stark reduziert und der skulpturierte Randbereich der Plattform nimmt weniger als die halbe Gesamtlänge des Conodonten ein, wobei er auf die hintere Hälfte des Conodonten beschränkt ist. Die Skulptur der Plattform besteht aus randlichen Zähnen, die nicht rippenartig gegen die Carina verlängert sind. Gondolella n. sp. aff. milleri geht fließend in Gondolella elongata SWEET 1970 emend. über (hierzu werden nur die kleinen bis mittelgroßen Formen mit deutlich reduzierter Plattform gestellt). Gondolella milleri s. str. kommt von der oberen Meekoceras gracilitatis bis zur unteren Anasibirites multiformis-Zone vor. Gondolella n. sp. aff. milleri findet sich in der unteren und mittleren Anasibirites multiformis-Zone und Gondolella elongata in ihrer reduzierten, auf den Holotypus bezogenen Fassung ist auf die mittlere und obere Anasibirites multiformis-Zone beschränkt.

Nach diesen Ausführungen kann die Conodontengliederung des Jakutian wie folgt präzisiert werden:

Zone mit Gondolella n. sp. B

Definition, Abgrenzung und regionale Reichweite siehe bei KOZUR & MOSTLER (1972) unter Zone mit n. gen. n. sp. 1

Stratigraphische Reichweite: Basales Jakutian, Bereich zwischen der Vavilovites sverdrupi und der Meekoceras gracilitatis-Zone

Gondolella eotriassica-Zone

Definition: Lebensbereich von Gondolella eotriassica

Untergrenze: Aussetzen von Gondolella n. sp. B, Einsetzen von Gondolella eotriassica, Furnishius und Parachirognathus

Obergrenze: Aussetzen von G. eotriassica, Einsetzen von Gondolella n. sp. aff. milleri

Stratigraphische Reichweite: Meekoceras gracilitatis-Zone

Regionale Reichweite: In der Gondolellen-führenden Fazies weltweit

Gondolella n. sp. aff. milleri-Zone

Definition: Lebensbereich von Gondolella n. sp. aff. milleri

Untergrenze: Aussetzen von G. eotriassica, Einsetzen von Gondolella n. sp. aff. milleri

Obergrenze: Aussetzen von Gondolella n. sp. aff. milleri

Stratigraphische Reichweite: Untere und mittlere Anasibirites multiformis-Zone

Regionale Reichweite: In der Gondolellen-führenden Fazies weltweit

Gondolella elongata Assemblage-Zone

Definition: Gemeinsames Vorkommen von Gondolella elongata und Neospathodus waageni ohne Gondolella n. sp. aff. milleri

Untergrenze: Aussetzen von Gondolella n. sp. aff. milleri

Obergrenze: Aussetzen von Gondolella elongatus, Neospathodus waageni, N. dieneri, Einsetzen von Eurygnathodus costatus

Stratigraphische Reichweite: Obere Anasibirites multiformis-Zone

Regionale Reichweite: In der Gondolellen-führenden Fazies weltweit.

Bemerkungen: Die elongata-A. -Z. entspricht der waageni A. -Z. sensu KOZUR & MOSTLER 1972.

Wie aus den Angaben zur regionalen Reichweite der einzelnen Zonen hervorgeht, ist diese Gliederung nur für die Gondolellen-führende Fazies anwendbar, die in Asien, Australien und Nordamerika anzutreffen ist. In der Gondolellen-freien Fazies müssen verschiedene Arten der Gattungen Furnishius, Hadrodontina, Neospathodus und Parachirognathus zur Untergliederung herangezogen werden. Hierzu sind jedoch noch ausgedehnte Studien über die stratigraphische Reichweite der einzelnen Zanreihen-Co-



nodonten notwendig. Bislang läßt sich mit Hilfe der genannten Gattungen das Jakutian nur erkennen, nicht aber untergliedern, doch liegen vor allem innerhalb der Gattung Furnishius phylogenetische Reihen vor, die nach entsprechender taxonomischer Bearbeitung und Eichung an ammonitenführenden Profilen zumindest eine Dreigliederung des Gondolellen- (und Ammoniten-) freien Jakutians gestatten werden, das in dieser Fazies zum Beispiel in der europäischen tethyalen Trias weit verbreitet ist. Auf das Jakutian beschränkt sind in der Gondolellen-freien Fazies nach dem heutigen Kenntnisstand die folgenden Gattungen und Arten: Furnishius CLARK, Neospathodus waageni SWEET, N. conservativus (MÜLLER), N. discretus (MÜLLER), Hadrodontina (= "Hindeodella") nevadensis (MÜLLER), Hadrodontina (= "Lonchodina") triassica (MÜLLER), Ellisonia triassica MÜLLER, Ellisonia (= "Lonchodina") nevadensis (MÜLLER). Arten, wie Neospathodus homeri (BENDER) und Neohindeodella triassica (MÜLLER) setzen an der Jakutian-Basis ein, reichen aber noch über seine Obergrenze hinaus. Die Obergrenze des Jakutian wird in der Gondolellen-freien Fazies durch das Aussetzen der oben genannten Arten sowie von Neospathodus dieneri und das Einsetzen von Eurygnathodus costatus STAESCHE sowie wahrscheinlich auch von Platyvillosus regularis (BUDUROV & PANTIC) markiert. Der genaue stratigraphische Horizont der letzteren Art ist noch unbekannt, liegt aber auf jeden Fall in der Nähe der Jakutian/Olenek-Grenze.

KOZUR & MOSTLER (1972) schieden im Olenek zwei Conodonten-Zonen, die Neospathodus dieneri A.-Z. und die timorensis-Zone aus, von denen sie die homeri A.-Z. in 4 Subzonen unterteilten. Inzwischen wurden Eurygnathodus costatus STAESCHE und Platyvillosus asperatus CLARK; SINCAVAGE & STONE bzw. der sehr ähnliche Platyvillosus gardenae (STAESCHE) auch in Asien aufgefunden, so daß diese beiden Index-Arten in conodontenführenden Sedimenten der gesamten tethyalen Großprovinz nachgewiesen wurden. Damit könnten theoretisch die costatus- und asperatus-Subzone zur Zone erhoben und die homeri A.-Z. entsprechend im Umfang reduziert werden. In der nord- und südborealen Großprovinz wurden die Gattungen Platyvillosus und Eurygnathodus bisher noch nicht nachgewiesen, so daß sich auch weiterhin empfiehlt, die costatus- und asperatus-Subzone in diesem Rang zu belassen. Nur wenn diese Index-Arten oder nahe verwandte Formen in Zukunft auch noch in den borealen Provinzen gefunden werden sollten, würde es sich empfehlen, die beiden Subzonen in den Zonenrang zu erheben. Stellenweise ist die Assoziation mit Eurygnathodus und Platyvillosus durch eine Assoziation mit "Spathognathodus" hungaricus KOZUR & MOSTLER vertreten. Da auch diese Art nur eine regional beschränkte Bedeutung hat, wurde bei KOZUR & MOSTLER der Lebensbereich von "Spathognathodus" hungaricus ebenfalls nur als Subzone der homeri A.-Z. ausgehalten (= costatus- und asperatus-Subzone). Oberhalb der asperatus-Subzone folgt innerhalb der Columbites costatus-Zone von Nevada ein Bereich, in dem reichlich Eurygnatho-

us n. sp. auftritt, der von SWEET u. a. (1971) als Neospathodus n. sp. G und von CLARK; SINCAVAGE & STONE (1964) als Icriodus-ähnliche Form beschrieben wurde. Auf eine Beschreibung dieser wichtigen Indexart wird hier verzichtet, da bei SWEET u. a. (1971) eine Beschreibung durch COLLISON & HASENMUELLER angekündigt wurde. So wird dieser Bereich hier als Subzone mit Eurygnathodus n. sp. ausgehalten (entspricht der unbenannten Subzone I bei KOZUR & MOSTLER 1972). Als unbenannte Subzone II bezeichneten KOZUR & MOSTLER (1972) die obere homeri A. - Z., in der die Gattungen Platyvillosus und Eurygnathodus fehlen, Gondolella timorensis aber noch nicht auftritt. Sie entspricht der "Neogondolella" jubata-Zone sensu SWEET u. a. (1971). Eine Benennung jubata-Zone oder -Subzone empfiehlt sich jedoch nicht, denn überall dort, wo Platyvillosus und Eurygnathodus oder auch nur Eurygnathodus n. sp. fehlen (das letztere ist nicht nur in den borealen Provinzen, sondern nach dem heutigen Kenntnisstand auch in ganz Eurasien der Fall) würde die jubata-Zone bzw. Subzone das gesamte untere und mittlere Olenek oder wenigstens die Zone 11 und 12 nach SWEET u. a. (1971) umfassen, wenn lediglich Eurygnathodus n. sp. fehlen sollte. Um solche variablen Grenzziehungen zu vermeiden, die erhebliche Gefahren für die Stabilität der Conodontengliederung und damit auch der stratigraphischen Gliederung mit sich bringen, zu vermeiden, wird dieser Bereich hier als Intervall-Subzone angesehen, die nur dann ausscheidbar ist, wenn sie in einem Profil über Schichten mit Eurygnathodus n. sp. (=Neospathodus n. sp. G) und unter Schichten mit Gondolella timorensis angetroffen wird.

#### 4) Conodontenfauna\* ) und ihre stratigraphische Auswertung

Proben MS 101, 101., 16., 16..., 16...., 16 A, 16 V und MS47

Anchignathodus sp. (nur ein Exemplar aus Probe MS16...)

Gondolella planata planata CLARK, z. T. extrem breite Formen, mitunter auch Anklänge an G. planata orientalis BARSKOV & KOROLEVA

Gondolella cf. planata carinata CLARK (nur einseitig eingeschnürte Formen)

Gondolella planata nevadensis CLARK

Metaprioniodus suevicus (TATGE)

Prioniodina muelleri (TATGE)

Pseudozarkodina tortilis (TATGE)

Stratigraphische Einstufung: Die Gondolellen dieser Proben

\* ) Proben mit annähernd gleichem Artenbestand wurden zusammengefaßt, einerseits um nicht zu überdimensionale Faunenlisten publizieren zu müssen, andererseits um die Diskussion der stratigraphischen Einstufung dem Leser transparenter zu machen.

zeigen den Entwicklungsstand der Gondolellen aus den Dorasham-Faunen (Dorasham-Unterstufe der Dzhulfa-Stufe sensu KOZUR 1972 b, 1973 a, b). Dafür spricht auch das einzige Exemplar von Anchignathodus, das mit Sicherheit nicht zu Anchignathodus isarcicus gerechnet werden kann.

Proben MS 16VI und 48

Gondolella n. sp. A

Neospathodus dieneri SWEET (massenhaft)

Enantiognathus ziegleri (DIEBEL)

Hadrodontina subsymmetrica (MÜLLER)

Hibbardella magnidentata (TATGE)

Metaprioniodus suevicus (TATGE)

Prioniodina muelleri (TATGE)

Pseudozarkodina deflectens (SWEET)

Pseudozarkodina tortilis (TATGE)

Xaniognathus curvatus SWEET

Stratigraphische Einstufung: Die beiden Proben lassen sich auf Grund des massenhaften Vorkommens von Neospathodus dieneri zweifelsohne in die gandarische Unterstufe (=Dienerian) der brahmanischen Stufe (= Induan ohne Otoceras-Faunen, vgl. dazu KOZUR 1973) eingliedern.

Proben MS 100 und 16VII

Gondolella n. sp. A

Neospathodus dieneri SWEET (massenhaft)

Neospathodus discretus (MÜLLER), zwei Exemplare in MS100, mehrere in MS16VII

Ellisonia triassica MÜLLER

Enantiognathus ziegleri (DIEBEL)

Hadrodontina nevadensis (MÜLLER), sehr selten in MS100, öfters in MS16VII

Hadrodontina subsymmetrica (MÜLLER)

Hadrodontina triassica (MÜLLER), selten in MS16VII

Hibbardella magnidentata (TATGE)

Metaprioniodus suevicus (TATGE)

Prioniodina muelleri (TATGE)

Pseudozarkodina deflectens (SWEET)

Pseudozarkodina tortilis (TATGE)

Xaniognathus curvatus SWEET

Stratigraphische Einstufung: Diese Proben lassen sich in den Grenzbereich Brahmanian/Jakutian einstufen. Das massenhafte Vorkommen von Neospathodus dieneri auf der einen Seite spricht für die gandarische Unterstufe (= Dienerian) der brahmanischen Stufe (= Induan ohne Oto-

ceras-Faunen, vgl. KOZUR 1973), das Auftreten (zwar selten) von Neospathodus discretus, sowie Hadrodontina nevadensis, Hadrodontina triassica sprechen andererseits für eine Zuordnung in das Jakutian (= Smithian).

Proben MS 99 und 48A

Gondolella n. sp. B

Neospathodus dieneri SWEET

Neospathodus homeri (BENDER)

Neospathodus waageni SWEET (nur primitive Formen)

Bruchstücke verschiedener Zahnreihen-Conodonten

Stratigraphische Einstufung: Die Assoziation mit Neospathodus dieneri, N. homeri, und N. waageni spricht eindeutig für eine Einstufung in das Jakutian. Gondolella n. sp. B und der primitive Charakter von N. waageni zeigen basales Jakutian an (Gondolella n. sp. B-Zone; dieser Bereich entspricht in der Ammonitengliederung dem Intervall zwischen der Vavilovites sverdrupi-Zone n. str. und der Meekoceras gracilitatis-Zone, vgl. KOZUR 1972 b, 1973 a, b).

Proben MS 98D, 98B, 17, 17., 17..

Neospathodus waageni SWEET

Enantiognathus ziegleri (DIEBEL)

Hadrodontina subsymmetrica (MÜLLER)

Metaprioniodus suevicus (TATGE)

Neohindeodella triassica (MÜLLER)

Prioniodina muelleri (TATGE)

Stratigraphische Einstufung: Das Vorkommen von typischen Vertretern von N. waageni läßt eine Einstufung in das Jakutian (Meekoceras gracilitatis - oder Anasibirites multiformis-Zone) unter Ausschluß des basalen Jakutian zu. Genauere Einstufungen innerhalb des Jakutian sind wegen des Fehlens von Gondolellen nicht möglich, aber nach der Position im Profil lassen sich diese Proben wohl eher der M. gracilitatis-Zone zuordnen.

Probe MS98A

Neospathodus dieneri SWEET

Neospathodus discretus SWEET

Enantiognathus ziegleri (DIEBEL)

Metaprioniodus suevicus (TATGE)

Neohindeodella triassica (MÜLLER)

Prioniodina muelleri (TATGE)

sowie zahlreiche weitere, z. T. noch unbeschriebene Zahnreihen-Conodon-

ten.

Stratigraphische Einstufung: Die Assoziation von N. dieneri und N. discretus spricht eindeutig für eine Einstufung in das Jakutian; da hier keine Gondolellen auftreten, ist wie bei den vorhergehenden Proben keine genauere Einstufung möglich; auf Grund der Lage am Profil wäre aber eher an eine Zuordnung dieser Proben zur Anasibirites multiformis-Zone zu denken.

Proben MS 97 und 49

Gondolella sp. aff. jubata (SWEET)  
Gondolella milleri MÜLLER  
Enantiognathus ziegleri (DIEBEL)  
Neohindeodella triassica (MÜLLER)  
Pseudozarkodina tortilis (TATGE)

Stratigraphische Einstufung: Die Assoziation von Gondolella milleri und Gondolella sp. aff. jubata gehört in die Anasibirites multiformis-Zone, wobei sich die obere multiformis-Zone sicher ausscheiden läßt, da hier keine Gondolellen mit beknötetem Plattformrand mehr vorkommen.

Proben MS 96 und 17c

Gondolella jubata (SWEET)  
Neospathodus bransoni (MÜLLER)  
Neospathodus triangularis (BENDER)  
Enantiognathus ziegleri (DIEBEL)  
Metaprioniodus benderi (KOZUR & MOSTLER)  
Metaprioniodus suevicus (TATGE)  
Hibbardella magnidentata (TATGE)  
Prioniodina muelleri (TATGE)  
Pseudozarkodina tortilis (TATGE)  
Pseudozarkodina turgida (BENDER)

sowie weitere z. T. noch unbeschriebene Zahnreihen-Conodonten

Stratigraphische Einstufung: Die Assoziation von Gondolella jubata, Neospathodus bransoni, N. triangularis, Metaprioniodus benderi und Pseudozarkodina turgida ist charakteristisch für die untere homeri A.-Z., wobei N. bransoni nur bis zum basalen Olenek hinaufreicht.

Proben NS 95 und 18

Gladigondolella tethydis (HUCKRIEDE)  
Gondolella timorensis gondolelloides (BENDER)  
Gondolella timorensis timorensis NOGAMI

Neospathodus homeri (BENDER)  
Enantiognathus zieglerei (DIEBEL)  
Enantiognathus petraeviridis (HUCKRIEDE)  
Hibbardella magnidentata (TATGE)  
Metaprioniodus pectiniformis (HUCKRIEDE)  
Metaprioniodus suevicus (TATGE)  
Prioniodina muelleri (TATGE)  
Prioniodina venusta (HUCKRIEDE)  
Pseudozarkodina ?posterognathus (MOSHER)  
Pseudozarkodina tortilis TATGE  
sowie weitere noch unbeschriebene Zahnreihen-Conodonten

Stratigraphische Einstufung: Die Assoziation von Gladigondolella tethydis, Enantiognathus petraeviridis, Pseudozarkodina ?posterognathus, Metaprioniodus pectiniformis, Prioniodina venusta, Gondolella timorensis und Neospathodus homeri ist typisch für die timorensis-Zone des oberen Olenek in der asiatischen Faunenprovinz.

Proben MS 94, 93

Gondolella timorensis gondolelloides (BENDER)  
Neospathodus homeri (BENDER)  
Enantiognathus petraeviridis (HUCKRIEDE)  
Enantiognathus zieglerei (DIEBEL)  
Hibbardella magnidentata (TATGE)  
Metaprioniodus suevicus (TATGE)  
Prioniodina muelleri (TATGE)  
Pseudozarkodina tortilis (TATGE)

Stratigraphische Einstufung: Wenngleich die Fauna wesentlich ärmer ist, als die der beiden vorangehenden Proben, so spricht doch die Vergesellschaftung von Gondolella timorensis, Neospathodus homeri und Enantiognathus petraeviridis ebenfalls eindeutig für die Zuordnung zur timorensis-Zone des oberen Olenek.

Proben MS 91, 19 und 50

Gondolella cf. excelsa (MOSHER)  
Gondolella navicula HUCKRIEDE  
Gondolella prava KOZUR  
Enantiognathus zieglerei (DIEBEL)

Stratigraphische Einstufung: Die drei in diesen Proben vorkommenden Gondolellen-Arten treten erstmalig im Pelson auf. Gondolella prava reicht bis ins obere Illyr. Aus diesem Grunde sind die Proben ins mittlere bis obere Anis einzustufen, allerdings dürfte die Probe MS19 auf

Grund ihrer Position im Profil sehr wahrscheinlich dem mittleren Anis angehören.

Die untersuchten Proben zeigen wiederum die große stratigraphische Bedeutung der Conodonten auch für die bisher noch nicht allzugut erforschte Untertrias. Von besonderem Wert sind die untersuchten Ablagerungen aber dadurch, daß hier nach Ostracoden (ab der basalsten Untertrias nachgewiesen) tiefneritische bis psychrosphärische Ablagerungsbedingungen herrschten. In diesen Ablagerungen konnten folgende psychrosphärische Ostracoden nachgewiesen werden. Acanthoscapha cf. bogschi KOZUR, Acanthoscapha cf. veghae KOZUR, Nagyella sp., Nemoceratina triassica (KOZUR), und Paraberounella sp.

##### 5) Taxonomischer Teil

Um die Verwendung von nomina nuda zu vermeiden, wird im taxonomischen Teil die Diagnose von Anchignathodus parvus KOZUR & PJATAKOVA n. sp. veröffentlicht. Eine ausführliche Beschreibung dieser Art befindet sich bei KOZUR & PJATAKOVA (in Druck). Anschließend wird eine neue Gattung beschrieben.

##### Gattung Anchignathodus SWEET 1970 emend.

Bemerkungen: SWEET (1970) war der Meinung, daß es sich bei Anchignathodus um eine Einzelement-Gattung handelt. Dies ist jedoch nicht der Fall. Wie BASEMANN (1973) zeigen konnte, bildet Anchignathodus minutus (ELLISON) mit einer ganzen Anzahl Zahnreihen-Conodonten ein Multielement, das mit demjenigen der Multielement-Gattung Ozarkodina übereinstimmt. Anchignathodus typicalis wiederum ist mit "Ellisonia" teicherti vergesellschaftet, einem Multielement, das völlig mit den begleitenden Zahnreihen-Conodonten von Anchignathodus minutus (ELLISON) übereinstimmt, wenn man von geringen Unterschieden der einzelnen Formen im Artbereich absieht. Auch Anchignathodus parvus ist mit solchen Zahnreihen-Conodonten vergesellschaftet. SWEET (1970 a) bildet solche Formen als Hypotypen von "Ellisonia" teicherti ab. Sie weichen jedoch von "Ellisonia" teicherti deutlich ab, wobei sie ganz generell kürzer und höher sind als die entsprechenden Formelemente bei "Ellisonia" teicherti. Das ist eine parallel laufende Tendenz zu den Veränderungen beim Übergang von A. typicalis in A. parvus, so daß an der Zusammengehörigkeit dieser Elemente mit Anchignathodus typicalis bzw. A. parvus nicht gezweifelt wird, dies umso mehr, als A. parvus und das hier besprochene Zahnreihen-Multielement stets zusammen vorkommen und zum gleichen Zeitpunkt aussterben. Ob das hier diskutierte Multielement zur Multielement-Gattung Ozarkodina oder zu Anchignathodus emend. gestellt werden sollte, wird z. Z. noch untersucht. So sind wir z. B. der Meinung, daß durchaus zwei Multielement-Gattungen gerechtfertigt sind, wenn zwar die gleiche Zahl der Formelemente und auch die gleiche prinzipielle Anord-

nung vorhanden ist, wenn aber die entscheidenden Elemente (hier das P-Element Anchignathodus) so stark voneinander abweichen, daß sie in der Formtaxonomie in zwei verschiedene Gattungen gestellt werden könnten. Die hier auftretende Problematik ist die gleiche wie bei den Scolecodonten. Diese Probleme sollen in separaten Arbeiten behandelt werden.

Anchignathodus parvus KOZUR & PJATAKOVA n. sp.

Derivatio nominis: Nach der geringen Größe

1958 Spathognathodus cf. minutus (ELLISON) - HUCKRIEDE, S.162, Taf. 10, Fig. 8

1964 Spathognathodus isarcicus HUCKRIEDE, z. T. - STAESCHE, S.288-289, nur die auf Abb. 60 und 61 dargestellten Exemplare

1970 a Anchignathodus typicalis SWEET, n. gen. n. sp. - SWEET, S. 7, 8, Taf. 1, Fig. 13, 22

1970 a Ellisonia teichertii SWEET, n. sp. - SWEET, S.8-9, Taf. 1, Fig. 3, 4, 7, 8, 12

Bemerkungen: Die Arbeit SWEET (1970 a) ist zwar unmittelbar vor der Arbeit von SWEET (1970 b) erschienen, doch wurden alle abgebildeten Exemplare aus der Arbeit SWEET (1970 a) ausdrücklich als Syntypen bezeichnet und es wurde bei der Beschreibung aller Arten auf die Holotypen Bezug genommen, die in der Arbeit SWEET (1970 b) beschrieben wurden. Beziehungen: Anchignathodus typicalis SWEET ist wesentlich größer und besitzt 9-18 Zähne, die von dem Hauptzahn nur wenig überragt werden. Außerdem ist die Basalgrube im Verhältnis zur Gesamtlänge des Conodonten etwas kürzer. Jugendformen von A. typicalis unterscheiden sich durch den wesentlich schwächer ausgeprägten Hauptzahn von A. parvus. Bei A. isarcicus (HUCKRIEDE 1958) stimmt die Ausbildung der Zähne, deren geringe Zahl, der sehr große Hauptzahn und die geringe Größe des Conodonten völlig mit A. parvus überein. A. isarcicus besitzt aber stets auf einer oder auf beiden Seiten der basalen Aufblähung Zähne. Wegen dieser großen Übereinstimmung bezeichnete STAESCHE den Formenkreis um A. parvus als Anfangsstadien von A. isarcicus. Die stets zu beobachtende unterschiedliche Reichweite von A. isarcicus und A. parvus (letztere reicht stets wesentlich höher hinauf als A. isarcicus rechtfertigen jedoch die Trennung in zwei Arten.

Gattung Pseudozarkodina n. gen.

Typusart: Prioniodina excavata MOSHER

Derivatio nominis: Nach der Ähnlichkeit mit der Gattung Ozarkodina BRANSON & MEHL 1933

Diagnose: Astbogen stets in Vorderast und Hinterast geteilt und unter dem Hauptzahn mehr oder weniger deutlich nach oben gebogen. Hinterast meist abwärts gebogen und fast immer deutlich gedreht. Hauptzahn stets kräftig, mäßig bis stark nach hinten geneigt. Unterseite des Astbogens mit deutlicher Basalfurche und -grube, die z. T., vor allem nach außen, deutlich ausgeweitet ist.



Die Typusart und die von ihr abstammenden Formen sind sicher, die übrigen Arten sehr wahrscheinlich Einzelelemente.

Vorkommen: Mittelperm - Obertrias.

Zugewiesene Arten: Prioniodina excavata MOSHER 1968  
Ozarkodina tortilis TATGE 1956  
Synonym: Xaniognathus elongatus SWEET 1970  
Ozarkodina tortilis diebeli KOZUR & MOSTLER 1972  
Ozarkodina saginata HUCKRIEDE 1958  
Hadrodontina aequabilis STAESCHE 1964  
Ozarkodina ?longidentata KOZUR 1968  
?Cratognathodus posterognathus MOSHER 1968  
Hindeodella torta MOSHER 1968  
Ozarkodina ?fisticulata BENDER 1970  
Ozarkodina turgida BENDER 1970  
Prioniodina sweeti sweeti KOZUR & MOCK 1972  
Prioniodina sweeti transita KOZUR & MOCK 1972

Beziehungen: Es treten deutliche Homöomorphien nach Ozarkodina und Prioniodina auf. Diese beiden Formgattungen sind jedoch Teile von Multielementen. Viele Arten weichen auch sehr deutlich von den Formgattungen Ozarkodina und Prioniodina ab und die fast stets zu beobachtende Verdrillung des Hinterastes ist ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Formgattungen Ozarkodina und Prioniodina. Nichtsdestoweniger gibt es aber einige Arten, die nach der äußeren Form fast perfekte Homöomorphien zu den Formgattungen Ozarkodina und Prioniodina zeigen.

Die Gattung Cratognathodus MOSHER 1968 basiert auf einer Typusart, deren Holotypus eine Jugendform von Gladigondolella tethydis ist und ist daher ein Synonym von Gladigondolella. Einige zu Cratognathodus gestellte Formen können (z. T. mit Vorbehalt) an die Gattung Pseudoozarkodina angeschlossen werden.

Der größte Teil der zu Xaniognathus SWEET 1970 gestellten Arten gehört zu Pseudoozarkodina. Die Typusart Xaniognathus curvatus SWEET 1970 weist jedoch ein deutlich abweichend ausgebildetes Hinterende, sowie deutliche Unterschiede in der Ausbildung der Unterseite auf. Diese Art muß als Vorläuferform von Grodella KOZUR & MOSTLER 1970 aufgefaßt werden. Einige Exemplare von Xaniognathus curvatus, bei denen die Unterseite im hinteren Teil zugespitzt ist und dort keine Basalfurche aufweisen, sind nicht von Grodella zu trennen.

Die Gattung Pseudoozarkodina weist zahlreiche Arten auf, von denen einige die Vorläuferformen für andere Gattungen sind. Im germanischen Becken entsteht im Ladin aus Pseudoozarkodina tortilis die Gattung Pollognathus KOZUR & MOSTLER 1970. Im Sevat entwickelt sich aus Pseudoozarkodina sweeti die stratigraphisch außerordentlich wichtige Gattung Misikella KO-

ZUR & MOCK 1974 (Typusart: Misikella hernsteini). Schließlich entsteht im Olenek aus Pseudozarkodina turgida über Pseudozarkodina fisticulata die Gattung Gladigondolella. Hier ergibt sich jedoch sofort ein Problem. Gladigondolella tethydis wurde bisher immer als Teil des Multielements mit Enantiognathus petraeviridis, Metaprioniodus multihamatus, Hibbardella lautissima u. a. betrachtet (vgl. KOZUR & MOSTLER 1971) und tatsächlich kommen diese Arten stets zusammen und etwa im gleichen Mengenverhältnis vor. Alle diese Arten führen synchrone Faunenwanderungen durch und sterben gleichzeitig aus. Das aber würde bedeuten, daß die Vorläuferformen von Gladigondolella tethydis, Pseudozarkodina turgida und P. fisticulata auch Teile eines Multielements wären und daher nur in der Formtaxonomie, nicht aber in der Multielement-Taxonomie zu Pseudozarkodina gestellt werden könnten. In diesem Zusammenhang ist sehr interessant, daß jetzt sowohl in der Slowakei als auch in Österreich im obersten Anis ein geringmächtiger Horizont entdeckt wurde, in dem schon alle Zahnreihen-Formen des "Gladigondolella tethydis-ME", nicht aber Gladigondolella tethydis selbst vorkommen. Das würde bedeuten, daß Gladigondolella tethydis eine Einzelement-Art ist oder die Zahnreihen-Conodonten eines Gladigondolella tethydis-ME auch ohne Gladigondolella tethydis auftreten können (? Sexualdimorphismus). Das erstere ist jedoch wahrscheinlicher. Ähnliche Erscheinungen lassen sich bei fast allen triassischen Multielementen beobachten, wobei es Multielemente gibt, deren einzelne Formtypen in der gesamten Trias in einem annähernd konstanten Verhältnis vorkommen und dann im höheren Sevat die verblüffende Feststellung gemacht werden kann, daß die einzelnen Formarten nacheinander aussterben. Bei anderen Formarten wiederum kann man die Erscheinung beobachten, daß sie stets in einem konstanten Verhältnis miteinander vergesellschaftet sind, bis bei faziellen Änderungen oder in anderen Faunenprovinzen plötzlich das eine oder andere Element fehlt oder allein ohne die anderen Elemente vorkommt. Das entzieht der Multielement-Taxonomie beim heutigen Kenntnisstand in der Trias jegliche Basis, denn es liegt hier ganz offenkundig auf der Hand, daß sich bestimmte Mengenverhältnisse zwischen einzelnen Formarten in der Art eines konstanten Gleichgewichts einspielen, ohne daß dabei eine Aussage über die genetische Zusammengehörigkeit der Formen gemacht werden kann. Auf die diesbezügliche Problematik wird in separaten Arbeiten eingegangen.

#### Revision der Gattung Platyvillosus CLARK; SINCAVAGE & STONE 1964

Die Gattung Platyvillosus stellt im basalen Olenek der tethyalen Großprovinz eine Reihe ausgezeichneter und sehr kurzlebiger Leitformen, die auch in ammonitenfreien Sedimenten vorkommen. In letzter Zeit ist aber um die Taxonomie dieser Gruppe eine große Verwirrung entstanden, die u. a. dadurch zum Ausdruck kommt, daß teils die Gattung Eurygnathodus STAESCHE 1964 mit zu Platyvillosus gestellt wird und teils charakteristische Vertreter der Gattung Platyvillosus zu Pseudofurnishius van den BOO-

GAARD 1966 oder Foliella BUDUROV & PANTIC 1973 gezählt werden. Daher ist eine Revision dieser Gattung unbedingt notwendig geworden. Hierbei geht es weniger um eine neue Definition von Platyvillosus als vielmehr um erhaltungsbedingte Besonderheiten der einzelnen bisher bekannten Arten und darauf beruhenden falschen Zuordnungen sowie um die allgemeinen phylomorphogenetischen Trends innerhalb dieser Gattung.

Alle Exemplare der Typusart von Platyvillosus asperatus, die CLARK; SINCAVAGE & STONE (1964) bei der Aufstellung der neuen Gattung vorlagen, sind Formen mit erhaltenem Basalkörper. Daraus resultiert die breite, in einer zentralen Grube endende Einsenkung der Unterseite und der fehlende Kiel. Der Basalkörper reicht nicht ganz bis zum Rand der Conodontenunterseite und läßt hier einen glatten Randsaum frei. Dementsprechend kann auch die Anwachsfläche nicht ganz bis zum Rand reichen. Bei Polygnathus gardenae STAESCHE 1964 handelt es sich um einen Vertreter von Platyvillosus ohne Basalkörper. Die Größe, der Umriß und die Skulptur der Oberseite stimmen weitgehend mit Platyvillosus asperatus überein, die geringen auftretenden Unterschiede sind als Artunterschiede zu werten. Die meisten unterschiedlichen Merkmale liegen innerhalb der Variationsbreite beider Arten. Dies sollte aber nicht zu einer Zusammenfassung beider Arten zu einer einzigen führen, da beide Holotypen ausreichend unterschieden sind. Es hat allerdings den Anschein, als würde Platyvillosus asperatus innerhalb der Variationsbreite von Platyvillosus gardenae mit erhalten sein. Dies geht auch aus der Beschreibung von Polygnathus asperatus durch STAESCHE (1964) hervor: "Häufig ist das Vorderende neben dem Blatt in zwei Spitzen ausgezogen, ebensooft finden sich aber auch Formen, die im ganzen fast eiförmig sind. Kleinere, wohl jugendlichere Exemplare zeigen meist die stärkere Gliederung, während die größeren Formen mehr die rundlichen Typen darstellen. Ferner zeichnen sich die kleineren Exemplare durch dünnere und spitzere Zähnen aus, die auch in geringerer Zahl auftreten. Die dicke Plattform größerer Stücke ist dagegen von niedrigen breiten Höckern übersät." Die Beschreibung der größeren, rundlichen Stücke ohne die zwei Spitzen am Vorderende paßt vollständig zu Platyvillosus asperatus. Als Holotyp wurde aber ein kleineres Exemplar, dessen Hinterende noch deutlich spitz ausgezogen ist und das noch längliche Knötchen bzw. kurze Zähnen auf der Plattformoberseite besitzt, ausgewählt. In der auf den Holotypus bezogenen im Umfang reduzierten Fassung kann Platyvillosus gardenae im Artbereich von Platyvillosus asperatus abgetrennt werden. Die Unterseite von Platyvillosus weist einen schmalen Kiel auf, der eine winzig kleine Basalgrube und bei juvenilen Formen auch eine hauchdünne Basalfurche aufweist. Die Anwachsfläche ist konzentrisch gestreift und läßt einen glatten Randsaum frei. Sobald ein Basalkörper vorhanden ist, sind natürlich der Kiel und die konzentrisch gestreifte Anwachsfläche verdeckt, der glatte Randsaum ist aber auch dann zu erkennen (vgl. Platyvillosus asperatus bei CLARK; SINCAVAGE & STONE 1964). Das sind aber nur erhaltungsbe-

dingte Unterschiede, wegen denen man nicht zwei verschiedene Gattungen aufstellen kann. Die gleiche Erscheinung findet sich auch bei Gondolella, wo bei Vorhandensein eines Basalkörpers anstelle des Kieles eine V-förmig vertiefte Unterseite anzutreffen ist.

BUDUROV & PANTIC (1973) stellten die neue Gattung Foliella auf, die nach BUDUROV (1973) mit der Gattung Platyvillosus "keine gemeinsamen Beziehungen" aufweist. Die Typusart von Foliella ist Polygnathus gardenae. Wie aus den obigen Ausführungen hervorgeht, sind "Polygnathus" gardenae und Platyvillosus asperatus sehr nahe verwandte Arten und die letztere Art ist innerhalb der ursprünglichen Fassung von "Polygnathus" gardenae mit enthalten. Daher ist die Gattung Foliella ein jüngeres Synonym der Gattung Platyvillosus. Bei der von BUDUROV & PANTIC (1973) abgebildeten Form handelt es sich um eine Ganoidschuppe, was jedoch für die hier diskutierte Synonymie ohne Bedeutung ist.

BUDUROV & PANTIC (1973) beschreiben unter Pseudofurnishius regularis eine neue Art, die in der Tat der Gattung Pseudofurnishius sehr ähnlich sieht, vor allem Pseudofurnishius huddlei von den BOOGARD & SIMON 1973. Die Unterseite der Plattform bei Pseudofurnishius ist aber völlig abweichend struiert und weist eine langgestreckte Basalgrube und eine breite Basalfurche auf. Ein weiterer, ganz entscheidender Unterschied zur Gattung Pseudofurnishius liegt darin, daß selbst bei Pseudofurnishius huddlei die Plattform weniger als halb so lang wie die Gesamtlänge des Conodonten ist, am Vorderende des Conodonten liegt eine hohe stark verschmolzene Carina vorhanden ist, deren Zähne stark nach hinten geneigt sind. Es liebt bei Pseudofurnishius also ein völlig abweichender Grundbauplan vor, der demjenigen von Gondolella ähnelt, aus der sich Pseudofurnishius entwickelt hat. Überdies wurde "Pseudofurnishius" regularis von BURIJ (in Vorbereitung) im Jakutian/Olenek-Grenzbereich von SE-Sibirien gefunden und damit wird die Einstufung der Fundschichten von Pseudofurnishius regularis als Campiler Schichten durch BUDUROV & PANTIC (1973) bestätigt. Dies bedeutet aber, daß "Pseudofurnishius" regularis wesentlich früher auftritt als sich die Gattung Pseudofurnishius entwickelt hat. Nach KOZUR (1972 a) entsteht Pseudofurnishius im Ladin aus Gondolella. Bei aller oberflächlichen Ähnlichkeit hat "Pseudofurnishius" regularis BUDUROV & PANTIC 1973 nicht mit der Gattung Pseudofurnishius zu tun, sondern es handelt sich um einen primitiven Vertreter der Gattung Platyvillosus, der durch fließende Übergänge mit Platyvillosus gardenae verbunden ist. Bei der Entwicklung der Gattung Platyvillosus lassen sich interessante phylomorphogenetische Trends erkennen. Die frühesten Formen sind vorn und hinten zugespitzt, schmal bis mäßig breit, der gesamte Plattformrand besitzt lappenartig Vorragungen, die Skulptur besteht aus kurzen Zähnen bis länglichen Knoten, eine mittlere Zahn- bzw. Knotenreihe ist vorn und hinten stets deutlich, in der Mitte deutlich bis undeutlich ausgebildet. Diesem Typ entspricht Platyvillosus regularis. Die zwei-

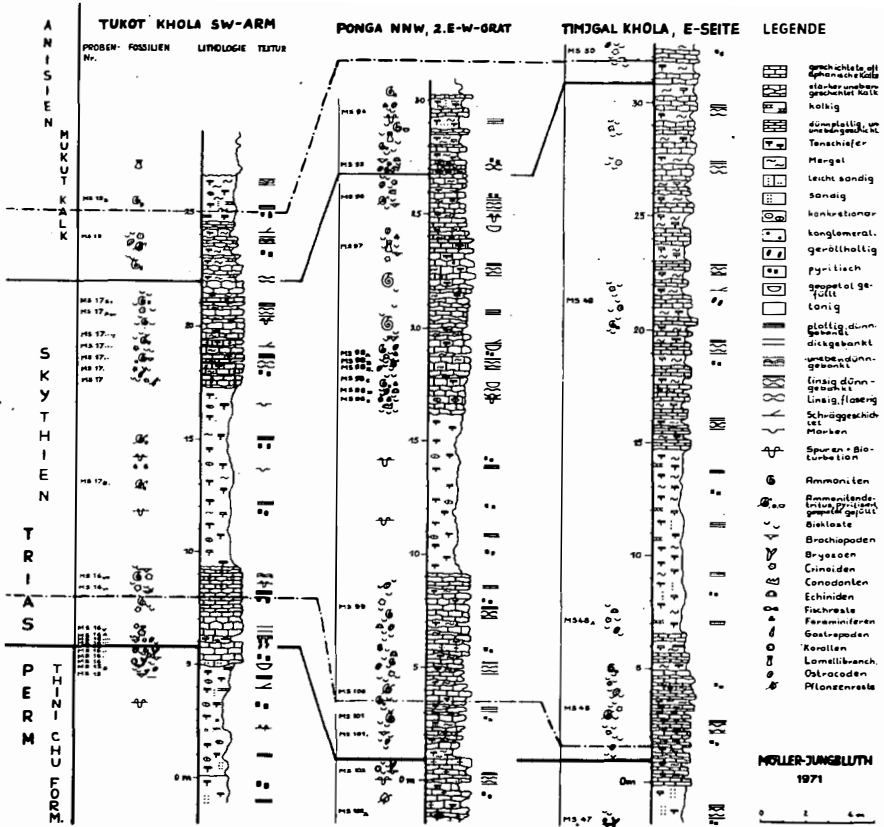
te Entwicklungsstufe umfaßt Formen, die ebenfalls nach vorn und hinten zugespitzt sind, die Plattform ist mäßig breit bis breit, ihr Außenrand ist schwach wellig und besitzt vorn noch kurze lappenartige Vorrugungen. Die Skulptur besteht aus kurzen Zähnen oder länglichen Knoten, eine mittlere Zahn- bzw. Knotenreihe ist vorn und hinten stets, im mittleren Teil oft entwickelt. Diesem Typ entspricht Platyvillosus gardenae s. str. Schließlich treten mäßig breite bis breite Formen mit glattem Plattformrand auf, die auch vorn keine lappenartigen Vorrugungen mehr besitzen. Der Hinterrand dieser Formen ist stets gerundet. Die Skulptur besteht aus zahlreichen Knoten, die unregelmäßig oder konzentrisch angeordnet sind. In der Mittelachse kann noch eine Knotenreihe auftreten, die dann vor allem vorn deutlich ausgebildet ist. Gelegentlich besteht aber auch die Tendenz zu einer querstreifigen Anordnung der Knoten. Die Übergänge zwischen den drei Formkreisen, innerhalb deren man in Zukunft sicherlich noch weitere Arten ausscheiden kann, sind fließend. Die Ausbildung von Platyvillosus regularis läßt die Vermutung aufkommen, daß sich Platyvillosus aus dickwüchsigen Vertretern von Furnishius mit kräftig ausgeprägter Plattform entwickelt hat, die man in den Profilen der asiatischen Trias unterhalb von Platyvillosus regularis antreffen kann. Übergangsformen wurden aber noch nicht beobachtet, so daß die Herkunft von Platyvillosus z. Z. noch nicht geklärt werden kann. Die Tendenz zu gelegentlicher querstreifiger Anordnung der Knoten, wie sie bei Platyvillosus asperatus vereinzelt beobachtet werden kann, weist auf eine nahe Verwandtschaft zwischen Platyvillosus und Eurygnathodus hin, wobei anscheinend zwei Trends zu beobachten sind, nämlich die Anordnung zuvor konzentrisch, längsstreifig oder unregelmäßig verteilter Knoten in Querstreifen und die sukzessive Verschmelzung der Knoten sowie auch gelegentlich die Auflösung von Querrippen des bei Eurygnathodus zu beobachtenden Typs in Knotenreihen. Wegen dieser offensichtlich engen Verwandtschaft zwischen Eurygnathodus und Platyvillosus stellten SWEET u. a. (1971) die Gattung Eurygnathodus STAESCHE 1964 als jüngeres Synonym zu Platyvillosus CLARK; SINCAVAGE & STONE 1964. Wenngleich wir auch im Unterschied zu BUDUROV (1973) die Auffassung vertreten, daß Eurygnathodus und Platyvillosus nahe miteinander verwandt sind, so sind die Unterschiede in der Skulptur der Plattformoberfläche dennoch so bedeutsam, daß wir uns der Meinung von BUDUROV (1973) anschließen, der entschieden für eine Trennung der beiden Gattungen eintritt.

## Literaturnachweis

- BASEMANN, J. F.: Missourian (Upper Pennsylvanian) conodonts of north-eastern Kansas. - *J. Paleont.*, 47 (4), S. 689-710, Lawrence 1973
- van den BOOGAARD, M. & O. J. SIMON: Pseudofurnishius (Conodonta) in the Triassic of the Betic Cordilleras, SE-Spanien. - *Scripta geol.*, 16, S. 1-23, Leiden 1973
- BUDUROV, K.: Evolution der triassischen Plattform-Conodonten. - *Bull. geol. Inst.*, ser. paleont., 22, S. 65-70, Sofia 1973
- BUDUROV, K. & S. PANTIC: Conodonten aus den Campiller Schichten von Brassina (Westserbien). II. Systematischer Teil. - *Bull. geol. Inst.*, ser. paleont., 22, S. 49-64, Sofia 1973
- CLARK, D. L., SINCAVAGE, J. P. & D. D. STONE: New conodont from the Lower Triassic of Nevada. - *J. Paleont.*, 38 (2), S. 375-377 Tulsa 1964
- FUCHS, G. & H. MOSTLER: Mikrofaunen aus der Tibet-Zone, Himalaya. - *Verh. Geol. B. A.*, Wien 1969
- HUCKRIEDE, R.: Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert. - *Paläont. Z.*, 38, S. 141-175, Stuttgart 1958
- KOZUR, H.: Die Conodontengattung *Metapolygnathus* HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. - *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 2 (11), S. 1-37, Innsbruck 1972 a
- KOZUR, H.: Vorläufige Mitteilung zur Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias, sowie einige Bemerkungen zur Stufen- und Unterstufengliederung der Trias. - *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, S. 361-412, Innsbruck 1972 b
- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie von Perm und Trias. - *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 3 (3), S. 1-31, Innsbruck 1973 b
- KOZUR, H. & R. MOCK: Zwei neue Conodonten-Arten aus der Trias des Slowakischen Karstes. - *Casopis min. geol.*, Praha (in Druck)
- KOZUR, H. & R. MOCK: *Misikella posthernsteini* n. sp., die jüngste Conodontenart der tethyalen Trias. - *Casopis min. geol.*, Praha (in Druck)
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Neue Conodonten aus der Trias. - *Ber. Nat. Med. Ver. Innsbruck*, 58, S. 429-464, Innsbruck 1970
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Probleme der Conodontenforschung in der Trias. - *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 1 (4), S. 1-19, Innsbruck 1971
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Die Bedeutung der Conodonten für stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. - *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, S. 777-810, Innsbruck 1972
- MOSHER, L. C.: Triassic conodonts from western North America and Europe and their correlation. - *J. Paleont.*, 42, S. 895-946, Tulsa 1968

- MOSHER, L. C.: Triassic conodonts from British Columbia and the Northern Arctic Islands. - Geol. Survey Canada, Bull. 222, S. 141-193, Ottawa 1973
- MÜLLER, K. J.: Triassic conodonts from Nevada. - J. Paleont., 30, 818-830, Tulsa 1956
- STAESCHE, U.: Conodonten aus dem Skyth von Südtirol. - N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 119, S. 247-306, Stuttgart 1964
- SWEET, W. C.: Permian and Triassic conodonts from a section at Guryul Ravine, Vihi district, Kashmir. - Univ. Kansas, paleont. contr., 49, S. 1-10, Kansas 1970 a
- SWEET, W. C.: Uppermost Permian and Lower Triassic conodonts of the Salt Range and Trans-Indus Ranges, West Pakistan. - In: KUMMEL, B. & C. TEICHERT: Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. S. 207-277, Kansas 1970
- SWEET, W. C. u. a.: Conodont biostratigraphy of the Triassic. - Geol. Soc. America, Mem. 127, S. 441-465, (1971)

SCHICHTFOLGE DER UNTERTRIAS IM DOLPOGEBIET (W-NEPAL), TIBETZONE DES MITTLEREN HIMALAYA





Das Alter der Hauptspaltengenerationen in den Hallstätter Kalken des  
Salzkammergutes (Österreich) und der Slowakei

von H. Kozur & R. Mock \* )

SUMMARY

The age of the fissure-fillings in the Hallstatt limestones of the Slovakian karst and the Salzkammergut (Austria) is discussed. In both cases the ages were determined as upper Sevatian Cochloóceras suessi zone. The age of the fissure-fillings coincide with the transition between the Hallstatt limestones facies and the facies of the Zlambach marls. Germano-type movements in the uppermost Sevatian and Rhaetian caused higher relief energy and the deposition of more clastic sediments. By this the Hallstatt limestones facies ended. The same movements can be proved in the German Basin.

In an appendix some remarks to an anonymous paper by BYSTRICKÝ are given.

---

\* ) Anschrift der Verfasser: Dipl. Geol. Dr. Heinz Kozur, DDR-61 Meiningen, Staatliche Museen und Dr. Rudolf Mock, Lehrstuhl für Geologie und Paläontologie der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Komenský Universität, Bratislava, Gottwaldovo nám 2, CSSR



Schon seit langem ist bekannt, daß die Hauptspaltengeneration in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes im Nor gebildet wurde. Der genaue Zeitpunkt der Spaltenbildung war jedoch unbekannt. So schreiben KRYSTYN SCHÄFFER & SCHLAGER (1971): "Zeit des Hellkalkes und des Hangend-Rotkalkes. Während dieser ziemlich langen Zeitspanne bildet sich das weitaus größte Spaltensystem aus, dessen Füllungen häufig mehrere Meter breit werden und dann in der Karte ausgeschieden werden konnten." Nach den Arbeiten von KOZUR (1972, a, b, 1973 a, b, c), KOZUR & MOCK (1972 a) und KOZUR & MOSTLER (1972) ist es erstmals möglich, das Sevat mit Hilfe von Conodonten exakt zu untergliedern. Das gleiche ist nach den umfangreichen detaillierten Untersuchungen von MOSTLER (1968 a, b, 1969, 1970, 1971, 1972 a, c) auch mit Hilfe von Holothurien-Skleriten möglich (vgl. hierzu auch KOZUR & MOCK, in Druck). Auf der Basis dieser Untersuchungen schien es uns wünschenswert, das exakte Alter der Hauptspaltengeneration in den Hallstätter Kalken Österreichs und der Slowakei zu untersuchen. Wegen der begrenzten Probenzahl müssen die Ergebnisse hinsichtlich der Hallstätter Trias Österreichs als vorläufiges Ergebnis betrachtet werden, während in den Hallstätter Kalken der Slowakei alle uns bekannten Spaltenfüllungen in den Hallstätter Kalken in der Umgebung der Lokalität Silická Brezová untersucht wurden.

#### 1.) Das Alter der Spaltenfüllungen in den Hallstätter Kalken des Slowakischen Karstes

Obertriassische Spaltenfüllungen konnten wir im Slowakischen Karst bisher nur in der Umgebung von Silická Brezová nachweisen. Es handelt sich durchweg um Graukalke, die teils reich an Brachiopoden und Muscheln, teils makrofossilfrei sind. Gelegentlich, so z. B. oberhalb des neuen Steinbruchs von Silická Brezová tritt als Spaltenfüllung eine Mischung von überwiegend grauen und untergeordnet roten Kalken auf. Im neuen Steinbruch, sowie in seiner unmittelbaren Umgebung treten zwei Generationen von Spaltenfüllungen auf: hellgraue Lumachellenkalke mit zahllosen kleinen Brachiopoden und Muscheln, die Spalten von wenigen cm bis zu ca. 30 cm Breite ausfüllen, und makrofossilfreie, dunkelgraue, tonreiche Kalke, die in 10-20 cm breiten Spaltenfüllungen angetroffen werden. Nach Conodonten und Holothurien-Skleriten sind beide Spaltenfüllungen etwa gleichaltrig.

Folgende stratigraphisch wichtige Conodonten-Arten und Holothurien-Sklerite wurden in der Spaltengeneration I (hellgraue Lumachellenkalke) nachgewiesen:

Conodonten: Parvigondolella andrusovi KOZUR & MOCK und einige Zahnreihenconodonten, die für die detaillierte Untergliederung des Sevat keine Bedeutung haben.

Holothurien-Sklerite:

Fissobractites subsymmetricus KRISTAN-TOLLMANN

Praeeuphronides multiperforatus MOSTLER  
Praeeuphronides robustus MOSTLER  
Theelia stellifera stellifera ZANKL  
Theelia stellifera bistellata KOZUR & MOCK  
Theelia rosetta KRISTAN-TOLLMANN  
Theelia variabilis ZANKL

In der Spaltengeneration II (dunkelgraue Kalke) wurden folgende stratigraphisch wichtige Mikrofossilien nachgewiesen:

Conodonten: Parvigondolella andrusovi KOZUR & MOCK sowie Zahnreihenconodonten.

Holothurien-Sklerite:

Acanthotheelia kuepperi MOSTLER  
Calclamna germanica FRIZZELL & EXLINE  
Fissobractites subsymmetricus KRISTAN-TOLLMANN  
Theelia kristanae MOSTLER  
Theelia petasiformis KRISTAN-TOLLMANN  
Theelia planorbicula MOSTLER  
Theelia rosetta KRISTAN-TOLLMANN  
Theelia stellifera stellifera ZANKL  
Theelia stellifera bistellata KOZUR & MOCK

Nach Conodonten lassen sich alle Spaltenfüllungen (Generation I und II) in der Umgebung von Silická Brezová in die Parvigondolella andrusovi A.-Z. einstufen. Die Parvigondolella andrusovi A.-Z. läßt sich mit dem (unteren) Teil der Cochloceras suessi-Zone (nach KOZUR 1973 b oberes Sevat) korrelieren. Auch die Holothurien-Sklerite erlauben eine Einstufung in das obere Sevat. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang das Vorkommen von Theelia stellifera bistellata, Acanthotheelia kuepperi, Praeeuphronides robustus und Theelia kristanae, die allesamt erst im höheren Sevat einsetzen. Theelia kristanae hat ihre Hauptverbreitung sogar erst in der hernsteini A.-Z. des obersten Sevat. Da diese Art nur in der Spaltengeneration II vorkommt, könnte diese geringfügig jünger sein als die Spaltengeneration I.

Zur Tiefenreichweite der Spaltenfüllungen wäre zu sagen, daß beide Generationen im wesentlichen nur in unter bis mittelsevatischen Schichten (Rotkalken) angetroffen wurden. Die Spaltenfüllungen der Generation I (hellgraue Brachiopodenlumachellen) reichen jedoch z. T. bis in den "Wettersteinkalk" hinab. Da wir bisher diese Spaltenfüllungen noch nicht auf Conodonten und Holothurien-Sklerite untersucht haben, ist es nach der lithologischen und makrofossilmäßigen Übereinstimmung zwar wahrscheinlich, aber nicht sicher, daß diese Spaltenfüllung wirklich mit denjenigen der Generation I gleichaltrig sind. An der Spaltennatur besteht jedoch kein Zweifel. Früher wurden diese Spalten nicht als solche erkannt und

als Grenze zwischen dem ladinischen und dem karnischen Anteil der "Wettersteinkalke" angesehen. Gesteine, des in beiden Spaltenfüllungen angetroffenen Alters wurden in Silická Brezová bisher nur in diesen Spaltenfüllungen beobachtet. Schichtlager dieses Alters sind entweder abgetragen worden oder nicht aufgeschlossen. In Bohúnovo dagegen finden sich rote Kalke mit Parvigondolella andrusovi im allerobersten Teil der Hallstätter Kalke unmittelbar (wenige cm) unterhalb der grauen Zlambachschichten. Das gleiche ist auch in der Lokalität Malý Mlynský vrch zu erwarten, die unweit von Silická Brezová liegt. Hier folgen unter rhätischen Zlambachmergeln mit Ammoniten graue Kalke mit Misikella hernsteini und nach einer kurzen Profilunterbrechung bereits rote Kalke der oberen bidentatus-Zone. In dem dazwischen liegenden Übergangsbereich zwischen den roten Hallstätter Kalken und den grauen Kalkem mit Misikella hernsteini muß der Bereich mit Parvigondolella andrusovi liegen. Zur Klärung der Abfolge sind Schürfe vorgesehen. Schon in der obersten bidentatus-Zone von Silická Brezová setzt eine Wechsellagerung von roten Hallstätter Kalken mit grauen Kalken ein<sup>\*</sup>, so daß die Parvigondolella andrusovi-Zone auch in Silická Brezová (wie in Bohúnovo) an der Grenze zwischen Hallstätter Kalken und Zlambachschichten liegen dürfte. Die Bedeutung dieser Feststellung wird im Abschnitt 3 diskutiert.

## 2.) Die Altersstellung der Hauptspaltengeneration in der Trias des Salzkammergutes

\*) Fußnote: Die Wechsellagerung von roten Hallstätter Kalken mit grauen Kalken im oberen Teil des Profils Silická Brezová wurde bis in jüngste Zeit von BYSTRICKY tektonisch-stratigraphisch fehlgedeutet. BYSTRICKY (1973:52) schreibt: "Consequently, the light-coloured limestones are not the overlier of the Hallstatt limestones, but a system of slices of light-coloured Ladinian and Carnian limestones with subsided smaller blocks of the Norian Hallstatt limestones." BYSTRICKY sieht also die Wechsellagerung von hellgrauen Kalkem mit roten Hallstätter Kalken im Hangenden der durchweg rötlichen Hallstätter Kalke als tektonische Verschuppung von ladinisch/karnischen, grauen Kalken mit roten Hallstätter Kalken an, weil die mit tektonischen Kontakt über dieser Wechsellagerung folgenden ladinisch-karnischen Dasycladaceen-Kalke lithologisch große Ähnlichkeit mit den hellgrauen Kalken des obersten Nor haben. Wir konnten jedoch sowohl in den roten als auch in den dazwischen liegenden hellgrauen Kalken Conodonten und Holothurien Sklerite des höheren Sevat finden. Die tektonische Abscherfläche dürfte hier an der Basis der Zlambachschichten gelegen haben, die einen lithologisch vorgezeichneten Gleithorizont bildet.

Aus der Trias des Salzkammergutes haben wir bisher nur wenige norische Spaltenfüllungen untersucht, die aber alle das gleiche Alter aufweisen. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob die gewonnenen Ergebnisse hinsichtlich der Altersstellung der untersuchten Spalten aus der Hauptspaltengeneration des Salzkammergutes für die Hallstätter Obertrias des gesamten Salzkammergutes verallgemeinert werden kann.

Folgende Spaltenfüllungen wurden untersucht:

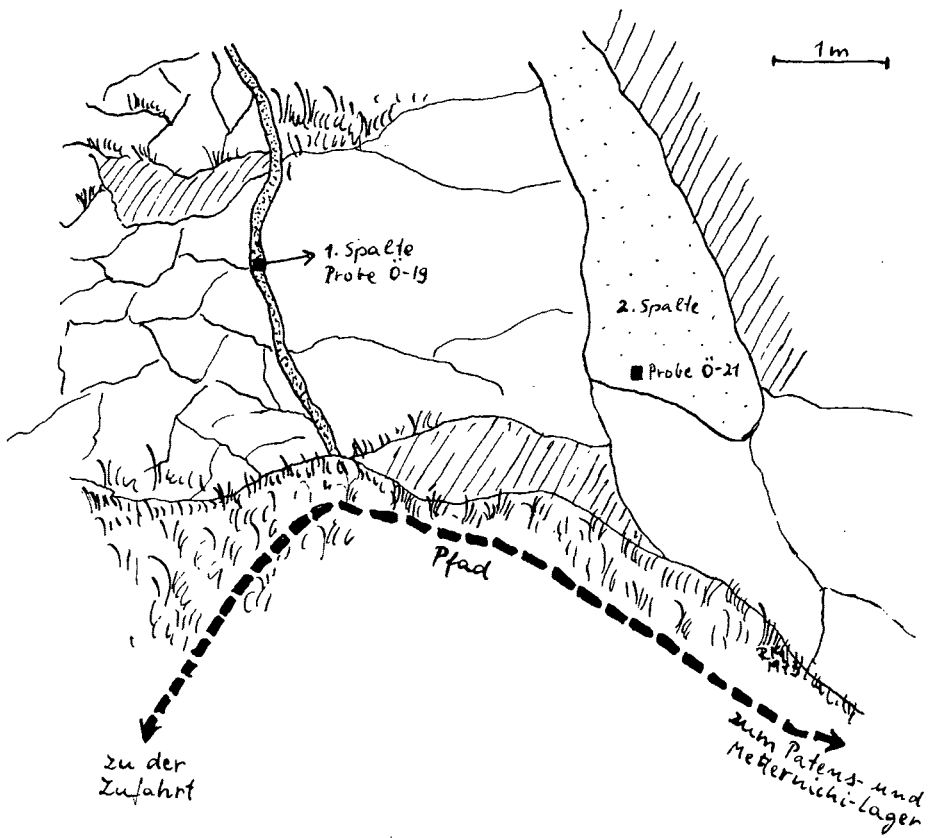
"Bank B 3" aus der "Typuslokalität" des Tuval (vgl. KRYSTYN 1973, Abb. 4) Diese "Bank" wurde von KRYSTYN (1973) ohne Beweis als Untertorn angesehen. In Wirklichkeit handelt es sich um eine Spaltenfüllung, die reichlich obersevatische Conodonten und Holothurien-Sklerite führt. Auf die völlige stratigraphische Fehldeutung eines großen Teiles dieses Profils durch KRYSTYN (1973) ist bereits KOZUR (1973 c) eingegangen (siehe dort).

Aus der "Bank B 3" wurden die folgenden stratigraphisch wichtigen Conodonten-Arten bestimmt: Reichlich Misikella hernsteini (MOSTLER), sowie Zahnreihenconodonten. Ein Exemplar von Metapolygnathus zapfei KOZUR.

Folgende stratigraphisch wichtige Holothurien Sklerite wurden in der "Bank B 3" nachgewiesen: Acanthocaudina exlinae MOSTLER, Eocaudina acanthocaudinoides MOSTLER, Fissobractites subsymmetricus KRISTAN-TOLLMANN, Punctatites triangularis (MOSTLER), Theelia immissorbicula MOSTLER, Th. petasiformis KRISTAN-TOLLMANN, Th. simoni KOZUR & MOCK, Th. stellifera stellifera ZANKL, Th. stellifera bistellata KOZUR & MOCK. Die Conodonten-Assoziation mit reichlich Misikella hernsteini spricht für eine Einstufung in hernsteini A.-Z. des obersten Sevat, die sich mit der Cochloceras suessi Zone korrelieren läßt. Gegen diese Einstufung spricht das eine Exemplar von Metapolygnathus zapfei, da diese Art ihre Hauptverbreitung im basalen Sevat und ihre bisher bekannte obere Reichweite im unteren Sevat hat. M. zapfei wurde aber sehr wahrscheinlich aus der Spaltenwand herausgelöst, wie man das auch bei anderen Spaltenfüllungen beobachten kann, die neben den jeweiligen Conodonten der Spaltenfüllungen ganz untergeordnet auch Conodonten aus dem Nebengestein der Spalten enthalten. Wegen dem geringen Unsicherheitsfaktor, der das eine Exemplar von M. zapfei bringt, ist die stratigraphische Aussagekraft der aufgefundenen Holothurien-Sklerite sehr wichtig. Die Holothurien-Assoziation ist charakteristisch für die hernsteini-A.-Z. Acanthocaudina exlinae und Eocaudina acanthocaudinoides sind auf die hernsteini A.-Z. beschränkt bzw. setzen hier erstmalig ein, alle anderen Arten kommen sowohl in der andrusovi A.-Z. als auch in der hernsteini A.-Z. vor bzw. haben eine noch größere stratigraphische Reichweite. Damit kann die Einstufung in die hernsteini-A.-Z. als gesichert gelten.

Am Sommeraukogel wurden von uns zwei Spaltenfüllungen untersucht (Lage im Gelände siehe Abb. 1). Bei den Exkursionen zum Triaskolloquium in Wien wurde die Spaltenfüllung Ö-19 von KRYSTYN, wie so oft ohne jeden Beweis, ins Mittelnor eingestuft. In der schmalen Spalte (Probe Ö-19) wurden folgende stratigraphisch wichtige Conodonten nachgewiesen: Misikella hernsteini (MOSTLER) sowie einige stratigraphisch unbedeutende Zahnreihenconodonten. An stratigraphisch wichtigen Holothurien-Skleriten treten folgende Arten auf: Acanthocaudina exlinae MOSTLER, Theelia kristanae MOSTLER, Th. stellifera stellifera ZANKL und Theelia stellifera bistellata KOZUR & MOCK. In der breiten Spalte (Probe Ö-21) tritt genau die gleiche Conodonten- und Holothurien-Assoziation auf. Unterschiede ergeben sich nur in der Häufigkeit der einzelnen Arten. Da es sich bei der Probe Ö-21 um einen brekziösen Kalk handelt, ist nicht auszuschließen, daß hierin auch noch Komponenten mit etwas abweichenden Alter auftreten können, wie das bei brekziösen Strukturen in den Hallstätter Kalken sehr oft der Fall ist. Die uns vorliegende Probe zeigt aber Ein-Zeitigkeit an. Beide Proben lassen sich durch die Conodonten in die hernsteini A. - Z. (= Cochloceras suessi-Zone, oberstes Nor) einstufen. Durch die vorkommenden Holothurien-Sklerite wird diese Einstufung bekräftigt. Die drei untersuchten Spaltenfüllungen sind also völlig gleichaltrig. Aus Sammlungsmaterial liegen uns noch 4 weitere als Spaltenfüllung deklarierte Proben vor, deren genaue Lokalisierung unklar ist. Drei stammen vom Sommeraukogel, bei einer fand sich nur die Angabe Hallstätter Kalk, Österreich. Auch diese 4 Proben lassen sich in die hernsteini A. - Z. einstufen. Weitere Untersuchungen an eindeutigen Spaltenfüllungen aus der Hallstätter Obertrias müssen klären, ob sich diese Beobachtungen hinsichtlich des Alters der Hauptspaltengeneration im gesamten Salzkammergut bestätigen lassen. Nach den unten folgenden Ausführungen ist zu vermuten, daß sich die hier vorgelegten Ergebnisse verallgemeinern lassen\*).

\*) Von den bei KRYSTYN; SCHÄFFER & SCHLAGER (1971 a, S. 287) aufgeführten Spaltenfüllungen gehören die folgenden wahrscheinlich zur hernsteini A. - Z.: a) Spalten im obernorischen Graukalk (Mühltal, Hernstein). Der Graukalk selbst gehört zur obersten bidentatus-, andrusovi- und im obersten Teil bereits zur hernsteini A. - Z. Die Spaltenfüllungen selbst müßten etwas jünger sein und daher entweder ebenfalls noch zur hernsteini A. - Z. oder zur posthernsteini A. - Z. gehören, wobei das erstere wahrscheinlicher ist. b) Millibrunnkogel, Schichten mit Cladiscites ruber (nach Sammlungsmaterial). c) Pötschenstein, Lager mit Cladiscites ruber (nach Sammlungsmaterial). Einschränkend muß hier bemerkt werden, daß Alterseinstufungen nach altem Sammlungsmaterial einen sehr großen Unsicherheitsfaktor sowohl hinsichtlich der Herkunft, vielmehr aber hinsichtlich der Einstufung und vor allem der Gleichaltrigkeit der Proben aufweisen.



Sedimente aus Schichtlagern in der Hallstätter Obertrias, welche sich in die hernsteini A. - Z. einstufen lassen, stammen durchweg aus dem Übergangsbereich zwischen den Hallstätter Kalken und den Zlambachschichten und z. T. aus dem norischen Anteil der Zlambachschichten (Cochloceras-Mergel) selbst. Die Bedeutung dieses Befundes wird im folgenden Abschnitt diskutiert.

### 3.) Tektonische Schlußfolgerungen aus der Einstufung der Hauptspaltengeneration in den Hallstätter Kalken des Slowakischen Karstes und des Salzkammergutes

Die in sich gleichaltrigen Füllungen der Hauptspaltengeneration der Hallstätter Kalke des Salzkammergutes sind nur geringfügig jünger als die in sich ebenfalls gleichaltrige Hauptspaltengeneration der Hallstätter Kalke des Slowakischen Karstes. Beide lassen sich in das obere Sevat einstufen. In Schichtlagern fällt der Zeitraum der Spaltenverfüllung (und wohl auch der Spaltenbildung) sowohl im Slowakischen Karst als auch in der Hallstätter Obertrias des Salzkammergutes mit dem Grenzbereich zwischen Hallstätter Kalken und Zlambachschichten zusammen. Daraus ergibt sich die folgende Schlußfolgerung. Sowohl im Slowakischen Karst als auch im Salzkammergut fanden im obersten Nor in einem außerordentlich kurzem Zeit-



intervall germanotype Bewegungen statt, die sich in einer lebhaften Bruchtektonik äußern. Als Folge dieser Bewegungen kam es zu einer Verstärkung des Reliefs, was zu so starken klastischen Schüttungen führte, daß die Hallstätter Fazies endete. Wir haben es hier mit altkimmerischen Bewegungen zu tun. Die große Entfernung zwischen der Hallstätter Trias und der Trias des Slowakischen Karstes legt die Vermutung nahe, daß diese altkimmerische Bruchtektonik regional weit verbreitet war. Entsprechende Untersuchungen im germanischen Becken zeigten, daß hier nach einer Phase vorwiegend pelitischer Sedimentation (Steinmergelkeuper) im obersten Nor (postera-Sandstein) und im Rhät weit verbreitete klastische Schüttungen (Sandsteine) auftreten. Auch das spricht für eine beträchtliche Erhöhung der Reliefenergie und läßt sich nicht bzw. nicht nur durch Klimaänderungen erklären. Außerdem liegt das oberste Nor oftmals diskordant auf verschiedenen Serien vom Oberen Muschelkalk bis zum mittleren Steinmergelkeuper, so daß es vielerorts zu stärkeren relativen Bewegungen in einzelnen Strukturen gekommen sein muß, deren Alter zwischen dem mittleren Nor und der Rhätbasis lag (die Korrelierung der lithostratigraphischen Einheiten des germanischen Beckens mit der internationalen Triasgliederung ist bei KOZUR 1972 b und in Druck zu entnehmen).

Als überraschendes Ergebnis kann man also feststellen, daß die altkimmerischen Bewegungen sowohl in der nordalpinen als auch der germanischen Trias etwa gleichzeitig im obersten Nor einsetzten und etwa im gleichen Ausmaß abliefen. Es handelt sich jeweils um germanotype, in der germanischen Trias mehr weitspannige, in der Tethys auf engem Raum differierende Vertikalbewegungen. Die nordalpine Trias hatte das eigentliche Geosynklinalstadium vor diesem Zeitpunkt noch nicht erreicht. Dies zeigt einmal mehr die außerordentliche Bedeutung differierender Vertikalbewegungen für die Geosynklinalentwicklung.

#### Anhang: Bemerkungen zu einer anonymen Beilage zum Exkursionsführer (Exkursion D) des X. Kongresses der KBGA

In den letzten Jahren wurden in der slowakischen Trias vor allem Dasycladaceen und die ganz vereinzelt vorkommenden Ammoniten zu stratigraphischen Einstufungen verwendet. Die absolute Vorrangstellung der Dasycladaceen ergab sich daraus, daß in der slowakischen Trias durch BYSTRICKY wesentliche Grundlagenarbeiten bei der Erforschung dieser Fossilien geleistet wurden. Bei aller Bedeutung, welche die Dasycladaceen vor allem als Faziesindikatoren haben, sollte man aber nicht übersehen, daß sie nach den neuesten Untersuchungen von OTT (1972) und anderen Dasycladaceen-Forschern nur eine stratigraphische 4-Gliederung der Mittel- und Obertrias zulassen. Überdies fehlen sie in allen Schichten, die in größerer Wassertiefe abgelagert wurden.

Die stratigraphische Bedeutung der Ammoniten ist unbestritten. Ihr stratigraphisches Auflösungsvermögen entspricht in der Trias etwa dem der Conodonten. Leider gibt es in der Trias nur wenige Gebiete, wo Ammoniten häufig auftreten und auch dort sind sie meist auf einzelne Bänke konzentriert, während sie in den dazwischen liegenden Schichten entweder völlig fehlen oder sehr selten sind. Dementsprechend kann man auch nur an wenigen Stellen der Erde in der Trias praktisch anwendbare Feinstratigraphie nach Ammoniten betreiben. Für praktische Belange sind die Conodonten bei weitem besser geeignet, da sie in marinen Sedimenten eine fast universelle Verbreitung aufweisen, wobei sie allerdings aus klastischen und nicht schlämbaren Serien nur schwer gewinnbar sind. In der Slowakei tritt diese unterschiedliche Bedeutung der Ammoniten und Conodonten für die praktischen Belange der Feinstratigraphie besonders stark zutage. Während die Conodonten eine außerordentlich weite Verbreitung zeigen und meist sehr häufig sind, finden sich Ammoniten nur in wenigen Lokalitäten und auch hier außer der Lokalität Bleskovy prameu bei Drnava sehr sporadisch. Überdies handelt es sich dabei z. T. um stratigraphisch wenig aussagekräftige Arten und Gattungen, die in ihrer stratigraphischen Reichweite umstritten sind. So stufte BYSTRICKY (1972) die Ammonitenfaunen der Schreyeralmkalke durchweg in die Paraceratites trinodosus-Zone ein, nach BYSTRICKY (1973) soll die gleiche Fauna die avisianus-Zone anzeigen (die Motivation für die Umstufung der stratigraphisch meist wenig aussagekräftigen Arten und Gattungen aus den Schreyeralmkalken dürfte wohl in den neuen Einstufungen dieser Schichten mit Hilfe von Conodonten nach MOCK liegen). Nach Conodonten gehören nun aber die Ammoniten-führenden Schreyeralmkalke teils zur trinodosus-Zone (untergeordnet), teils zur avisianus-Zone (überwiegend). Bei den Ammoniten treten oftmals nur Arten auf, die sowohl in der trinodosus- als auch in der avisianus-Zone vorkommen. Bei solchen Faunen war also weder die durchgehende Zuordnung zur trinodosus-Zone (BYSTRICKY 1972) möglich, noch haben diese Faunen Beweiskraft für die Zuordnung zur avisianus-Zone, wie BYSTRICKY ein Jahr später annimmt. Aus karnischen Schichten von Silická Brezová wird eine Ammoniten-Assoziation mit Styrites cf. tropitiformis, Arcestes (Pararcestes) sublabiatus und Megaphyllites jarbas angegeben, wenig höher soll nur Paratropites phoebus vorkommen. Die erstere Assoziation wurde noch von BYSTRICKY (1972) in das Jul eingestuft, obwohl die Gattung Styrites nur aus der Mojsisovicsites kerri-Zone bekannt ist. Wenn aber der untere Ammonitenhorizont zur kerri-Zone gehört, dann ist es wiederum unverständlich, warum darüber eine Art aus der welleri-Zone auftritt. Nach den reichlich vorkommenden Conodonten gehört der gesamte Bereich, wo die oben genannten Ammoniten vorkommen, in die welleri-, vielleicht auch z. T. noch in die dilleri-Zone (die genaue Horizontierung der Ammoniten ist unklar. Der Bereich unmittelbar oberhalb der Dasycladaceen-Kalke, sowie die Wechsellagerung zwischen Dasycladaceen- und Crinoidenkalken gehört nach Conodonten zur dilleri-Zone, der überwiegende Teil der "light-coloured bedded limestones" ge-

hört zur welleri-Zone). Das Auftreten von Paratropites phoebus steht mit der Alterseinstufung nach Conodonten in Übereinstimmung, das angebliche Auftreten von Styrites cf. tropitiformis dagegen nicht. Auf die Lokalität Drnava und die scheinbaren Widersprüche zwischen ihrer rhätischen Brachiopodenfauna und ihrer "sevatischen" Ammonitenfauna ist bereits KOZUR (1973 b) eingegangen (siehe dort). Nachdem solche angeblich eindeutig sevatischen Leitformen wie Megaphyllites insectus sich als charakteristische Arten des Unterrhätis herausstellten, die auch noch im Oberrhät (Choristoceras marshi-Zone) und wohl auch im höheren Sevat vorkommen, die Gattung Peripleurites nach WIEDMANN (1973) ein Synonym von Choristoceras ist und die restlichen auftretenden Gattungen sowohl aus dem Nor als auch aus dem Rhät bekannt sind (fast alle reichen bis ins Oberrhät!), ist der Widerspruch zwischen den Brachiopodenfaunen, die höheres Unter-rhät anzeigen und den Ammonitenfaunen, die angeblich eindeutig sevatische Leitformen sein sollen, zugunsten eines unterrhätischen Alters dieser Faunen geklärt. Dafür sprechen auch die Mikrofaunen, vor allem die Holothurien-Sklerite und Foraminiferen, aber auch die Ostracoden. Mit der obigen Aufzählung sind die Ammonitenfaunen der slowakischen Trias schon weitgehend erschöpft (vgl. Exkursionsführer). In allen drei Fällen würde eine stratigraphische Einstufung allein nach den Ammoniten beim heutigen Kenntnisstand mehr Verwirrung als Nutzen bringen. Wegen ihres außerordentlich seltenen Vorkommens werden die Ammoniten auch in Zukunft keine Bedeutung für die praktische Feinstratigraphie erlangen. Gerade wegen ihrer Seltenheit sollte aber jeder neue Fund von Ammoniten größte Beachtung finden, nicht zuletzt, weil dadurch direkte Korrelierungen mit der Orthochronologie möglich sind, die anderweitig nur indirekt über die Parachronologien nach Conodonten, Holothurien, Foraminiferen, Lamellibranchiaten, Brachiopoden, Sporomorphen etc. zu erreichen sind. Je umfassender die verschiedenen Fossilien bearbeitet werden, um so sicherer wird die stratigraphische und ökologisch-fazielle Aussagekraft. Dabei sollten auch solche Fossilgruppen herangezogen werden, die bis vor kurzem noch fast völlig unbekannt waren. So liefern die Roveacriniden im Oberladin und Karn nach den grundlegenden Untersuchungen von MOSTLER (1972 b) ausgezeichnete Leitfossilien, die eine sehr detaillierte Untergliederung ermöglichen. Die oberkarnischen Schichten von Silická Brezová sind außerordentlich reich an Roveacriniden und die Einstufungen nach Conodonten konnten mit Hilfe von Roveacriniden sehr gut untermauert werden. Ausgezeichnete stratigraphische Ergebnisse ließen sich auch mit Holothurien-Skleriten erzielen und sogar die Mikroproblematica, die sich sowohl in Schliffen als auch in Lösungsrückständen oftmals in großen Mengen finden, könnten in der Zukunft große Bedeutung erlangen. Weniger für die detaillierten, feinstratigraphischen Untersuchungen, dafür aber umso mehr für die Korrelation von marinen mit nichtmarinen Serien (z. B. Karpatenkeuper), haben die Sporomorphen außerordentliche Bedeutung. Sehr wenig bekannt ist dagegen bisher über die Ostracoden aus der Slowakischen Trias, obwohl sie fast in allen Sedimenten sehr häufig sind. Sie las-

sen sich aber oftmals nicht aus den Sedimenten gewinnen, da schlämbbare Mergel sehr selten sind und verkieselte Ostracoden nur in bestimmten Horizonten (Reiflinger Kalke, Schreyeralms-Kalke, karnische Kalke von Lip-tovská Osada) häufiger angetroffen wurden. Die Bedeutung der Ostracoden für die Paläoökologie der Trias ist jedoch schon heute recht beträchtlich. Ihre stratigraphische Bedeutung wird aber aus den o. g. Gründen ähnlich wie bei den Ammoniten gering bleiben, ganz unabhängig davon, daß die Ostracoden in vielen Gebieten (Priekaspi-Gebiet, germanisches Becken, z. T. auch tethyale Trias) die entscheidenden Leitfossilien stellen. Unter den Makrofossilien kommt in der Trias der Westkarpaten den Lamellibranchiaten und Brachiopoden die größte Bedeutung für stratigraphische Einstufungen zu. In diesen Angaben sind selbstverständlich keinerlei Wertschätzungen enthalten, denn eine Fossilgruppe, die für die gesamte Slowakische Trias wenig stratigraphische Bedeutung hat, kann an einzelnen Aufschlüssen überragende oder alleinige Bedeutung zukommen und nur die gleich-rangige Bearbeitung aller auftretenden tierischen und pflanzlichen Fossilien sichert möglichst optimale Ergebnisse.

Nach einer langen Phase der einseitigen Überbetonung der Dasycladaceen-Stratigraphie in der Trias der Slowakei konnten in den letzten drei Jahren eine Reihe bemerkenswerter neuer stratigraphischer Ergebnisse erzielt werden, die auch große Bedeutung für die Lösung bestimmter tektonischer Probleme hatten. Vor allem mit Hilfe von Mikrofossilien konnten zahlreiche Praekonzeptionen beseitigt und einige makrofossilfreie Schichtenfolgen erstmals biostratigraphisch eingestuft werden. In der Mittel- und vor allem in der Obertrias konnte mit Hilfe der Conodonten erstmals die in den letzten Jahren erzielten beachtlichen neuen Ergebnisse der modernen Orthostratigraphie auch auf die Trias des Slowakischen Karstes übertragen und makrofossilfreie oder -arme Schichten detailliert feinstratigraphisch untergliedert werden. Diesen neuen Ergebnissen widmete sich die anonyme Beilage zum Exkursionsführer. Es ist wohl in der bisherigen geologischen Literatur einmalig, daß eine Arbeit anonym erscheint. Wenn man jedoch den Inhalt dieser Beilage liest, wird es sogleich verständlich, weshalb es der Autor vorzog, seinen Namen zu verschweigen. Obwohl sich die Arbeit fast durchweg mit den stratigraphischen und tektonischen Neuergebnissen der Arbeiten von KOZUR & MOCK befaßt, werden diese Autoren nur dann zitiert, wenn der anonyme Autor meint, ihnen Fehler nachweisen zu können. Wenn auch diese anonyme Arbeit in ihrer primitiven Polemik nur die vielzitierte "Spitze eines Eisberges" ist, so möchten wir doch auf die Polemik des anonymen Autors (Dr. J. BYSTRICKY), soweit es möglich ist, mit sachlichen Argumenten antworten, wengleich wir sehr darüber verwundert sind, daß Dr. BYSTRICKY nicht in der Lage ist, neue wissenschaftliche Erkenntnisse, die seinen eigenen Praekonzeptionen widersprechen, ohne persönlich beleidigende Polemik zu verarbeiten. Dies wundert uns umso mehr, als unsere Meliata-Arbeit, der "Stein des Anstoßes" keinerlei Kritik an den Auffassungen BYSTRICKY's

oder daran enthielt, daß er trotz jahrzehntelanger Studien ohne paläontologische Befunde das permische Alter (bzw. die Einstufung dieser Schichten in das Perm und die untere Untertrias, basale Seiser Schichten) zu einem Dogma aufgebaut hat. Da die Meliata-Serie keine Dasycladaceen enthält, konnte sie von BYSTRICKY nicht eingestuft werden. Warum hätten wir auf solche Selbstverständlichkeiten eingehen sollen? BYSTRICKY hat daran Anstoß genommen, daß wir etwas publiziert haben, das seiner Meinung widersprach, die bisher als so unumstößlich galt, daß BORZA (1966)\* einen Erstfund von Globochaete alpina im Perm der Meliata-Serie verzeichnete, nur weil BYSTRICKY die Meliata-Serie in das Perm einstuft. Schon damals hätte die Altersstellung der Meliata-Serie geklärt werden können, wenn nicht das Alter von Fossilien nach der von BYSTRICKY ohne Beweise vermuteten Altersfolge von Schichten, sondern das Alter der Schichten nach Fossilien bestimmt worden wäre, denn das bisher bekannte stratigraphisch älteste Vorkommen von Globochaete alpina ist die Mitteltrias. Wenn im Interesse des wissenschaftlichen Fortschritts neue Wege bestritten werden, neue Ergebnisse erzielt und alte korrigiert werden, dann richtet sich das gegen niemand. Geologische Fakten sind objektive Realität. Ihre Interpretation ist oft subjektiv und niemand wird von sich behaupten, daß er fehlerfrei interpretiert. Nur wer nichts Neues schafft, dem können keine Fehler unterlaufen und übernommene kann man so den Vorgängern zur Last legen. Fehlerhafte Interpretationen werden aber nicht dadurch korrigiert, daß man den oder die interpretierenden Geologen angreift und verunglimpft und glücklicherweise werden dadurch auch richtige Erkenntnisse nicht falsch. So haben wir die volle Gewißheit, daß unsere Einstufung der Kieselkalk-Schiefer-Vulkanit-Folge der Meliata-Serie aus der Typuslokalität in das Obercordevol bis Unterjura und des oberen Teiles des mit tektonischen Kontakt darunter folgenden massigen Kalkes in das Pelson der dinarischen Faunenprovinz nicht deshalb falsch wird, weil BYSTRICKY schreibt, daß wir keine Übersicht über die Triasconodonten hätten. So können wir auch BYSTRICKY in seinem Glauben belassen, daß er von Triasconodonten wesentlich mehr versteht als wir und uns ausschließlich darauf konzentrieren, Fakten vorzulegen. Auf S. 6 der anonymen Beilage schreibt BYSTRICKY: "In fact, the representation of the Tethydis-Assemb.Zone in the Meliata Series is not quite clear. H. Kozur and R. Mock present the assemblage of conodonts which is to evidence this zone in two versions. In a published report (1973 a) they only quote an assemblage on the basis of which the beds cannot be ranged so precisely at all, and as late as at the symposium in Vienna (23 May 1973), in a paper, the assemblage of conodonts was completed by the species Gondolella polygnathiformis Budurov et Stefanov. Omitting the only species, so important for stratigraphy, in the original list of conodonts as well as in the

---

\* ) siehe Literaturverzeichnis zum Exkursionsführer

paleontological table is hardly a question of oversight by these specialists. In fact, exactly the species Gondolella polygnathiformis is decisive in the sense of the definition of the Tethydis-Ass. Zone (H. Kozur - H. Mostler p. 793). Evidently, there is no inadvertence: the stratigraphical range is based not on the species Gondolella polygnathiformis, but on Metapolygnathus misiki n. sp. which is regarded as the successor (Nachläufer) of the species Metapolygnathus (KOZUR)\*). M. mostleri, considered a species very frequent in the Cordevolian, it is however, not included in this assemblage, either ... the existing data are not sufficient for regarding it as "unambiguously" solved. For this reason it is unnecessary to mention here the questions of tectonics as presented by the above authors (the "Silica-Decke" thrust over southward from the Gemer scarthe south vergent Triassic of the Bükk mountains and the north-vergent Meliata Series - without tectonik measurements, a. o.). "KOZUR (1972 a) erkannte, daß sich unter G. polygnathiformis zwei Arten verbergen: G. polygnathiformis s. str. und G. tadpole. Dies ist BYSTRICKY bekannt, da er die Arbeit von KOZUR (November 1972) mehrfach zitiert. Als Reichweite von G. tadpole wurde bei KOZUR (1972 a) Jul - Klamathites macrolobatus-Zone angegeben, als Reichweite für G. polygnathiformis s. str. Cordevol bis untere Klamathites macrolobatus-Zone. Die Definition der tethydis A. -Z. nach KOZUR & MOSTLER lautet: Gemeinsames Vorkommen von G. polygnathiformis (s. l. !) und Gladigondolella tethydis ohne M. mostleri, M. diebeli und M. mungoensis, G. polygnathiformis ist also durchaus nicht die entscheidende Art bei der Definition der tethydis A. -Z., sondern die 4 anderen Arten sind genauso entscheidend. Nur in der Kombination mit diesen Arten ergibt sich die stratigraphische Bedeutung von G. polygnathiformis, die für sich allein nur eine Einstufung in das Cordevol bis Obertuval zulassen würde. G. tadpole HAYASHI 1968, die bei der ursprünglichen Definition der tethydis A. -Z. noch in G. polygnathiformis eingeschlossen war (bisher üblicher Umfang von G. polygnathiformis), kann nur im Jul (bzw. im oberen Cordevol und Jul, je nach der Definition der Cordevol/Jul-Grenze) mit Gladigondolella tethydis zusammen vorkommen. Damit aber entspricht der Bereich des gemeinsamen Vorkommens von G. tadpole, die im Verzeichnis von KOZUR & MOCK (1973 a) enthalten ist, und Gladigondolella tethydis, die in diesem Verzeichnis auch enthalten ist (beide Arten wurden auch abgebildet) genau dem stratigraphischen Bereich der tethydis A. -Z. Damit dürfte klar sein, daß die tethydis A. -Z. von uns eindeutig nachgewiesen wurde, und zwar durch die Assoziation G. tadpole + Gl. tethydis. Da wir alle Leitformen abgebildet und die Arbeit von KOZUR (1972 a) zitiert haben, konnten wir unmöglich auf die Idee kommen, daß dies für einen Conodontenspezialisten oder jemand, der sich schon einmal mit der stratigraphischen Auswertung von Triasconodonten be-

---

\*) Gemeint ist wohl Metapolygnathus mostleri (KOZUR)

schäftigt hat, unklar sein könnte, ganz abgesehen davon, daß schon allein das Vorkommen von G. tadpole und so hoch entwickelter Metapolygnathus-Arten wie M. misiki eine Einstufung in die Obertrias rechtfertigen würde, was ja schon allein ohne genauere Einstufung ausgereicht hätte, um die tektonischen Konsequenzen zu rechtfertigen, die wir in unserer Arbeit festgestellt haben. Die später noch aus den voluminösen Rückständen ausgelesene G. polygnathiformis, die in der zweiten Arbeit ergänzt wurde, bringt nicht im geringsten eine Präzisierung der Einstufung in die tethydis A. -Z.. Da dies völlig klar ist, erübrigt sich hier, darauf einzugehen. Was Metapolygnathus misiki betrifft, so engt diese Form den stratigraphischen Bereich der betreffenden untersuchten Proben weiter ein. Im überwiegenden Teil des Jul (außer seinem basalen Teil, dessen Abgrenzung zum Cordevol z. Z. unsicher ist) gibt es keine Metapolygnathus-Arten. Dies ist allgemein bekannt und bedarf hier keiner weiteren Ausführungen. Im mittleren Cordevol tritt noch Metapolygnathus mostleri auf. Wenn in der Probe 7 (3 m über der Probe 8 und 4 m über der Probe 9 mit Gl. tethydis und G. tadpole, sowie G. polygnathiformis) die Nachläuferform von M. mostleri, M. misiki vorkommt, dann muß diese Probe jünger als das mittlere Cordevol sein. Da im überwiegenden Teil des Jul keine Metapolygnathus-Arten mehr vorkommen, kann man für die Proben 8, 7 und 9 auch den überwiegenden Teil des Jul ausschließen. Es bleibt also nur noch der Grenzbereich zwischen dem Cordevol und Jul übrig bzw. die untere tethydis A. -Z. der bisherigen Fassung. M. misiki kann also zur Präzisierung der Einstufung innerhalb der tethydis A. -Z. herangezogen werden, die Einstufung der Proben 8 und 9 in die tethydis A. -Z. ergibt sich aber auch ohne diese Art. M. misiki wurde inzwischen bis nach Japan im Cordevol/Jul-Grenzbereich nachgewiesen und kann nach der Klärung der Abgrenzung zwischen Cordevol und Jul als Zonenleitfossil Verwendung finden. Die darauf basierende misiki-Zone entspricht dem basalen Teil der bisherigen tethydis A. -Z., die dadurch in ihrem Umfang etwas eingeengt wird. Ausgeschlossen werden kann die misiki-Zone nur in der dinarischen und asiatischen Provinz, da sie außerhalb dieser Provinzen noch nicht nachgewiesen wurde. Als Definition ergibt sich der Lebensbereich von Metapolygnathus misiki, womit zugleich ihre Unter- und Obergrenze definiert wäre. Nach diesen Ausführungen entfällt also das Hauptargument gegen unsere tektonischen Ergebnisse, die von BYSTRICKY bisher strikt abgelehnt wurden. Nachdem wir hier noch einmal dargelegt haben, daß die Einstufung des von uns untersuchten Teiles der Meliata-Serie als gesichert gelten kann, dürfte es nun doch recht schwierig sein, die Deckennatur der Trias des Slowakischen Karstes weiter zu leugnen. Das zweite Argument BYSTRICKY's, die angeblich fehlenden tektonischen Messungen für die Vergenzauffächerung betreffend, möchten wir mit dem Hinweis beantworten, daß wir keinen Anlaß sehen, die bisher vorliegenden Meßwerte zu bezweifeln. BALOGH konnte die Südvergenz des Bükk-Gebirges überzeugend nachweisen und die Nordvergenz der Meliata-Serie und des unterlagern den Gemeriden-Paläozoikums ergibt sich durch die nach Norden gerichtete

Aufschiebung auf das Veporikum, wobei es gleichgültig ist, ob diese Vergenzauffächerung südlich der germanischen Narbe einaktig ist oder nicht, weil das auch für die Vergenzauffächerung der Karawanken nicht klar ist, die wir zum Vergleich herangezogen haben (vgl. KOZUR & MOCK 1973 a).

Mit scharfen Worten wendet sich BYSTRICKY gegen unsere Feststellung, daß die Folge mit radiolarienführenden "Kieselschiern", Kieselkalken, Schiefen und initialen Vulkaniten aus der Meliata-Serie aus regionalgeologischen Erwägungen nicht zum Perm oder der basalen Trias gehören kann (völlig andere Ausbildung als im ca. 30 km südlich gelegenen Bükk-Gebirge). Als "Gegenargument" führt BYSTRICKY an: "They silently omit the fact that Pelsonian conodonts have been found in red limestones, and that the presence of red beds in the Pelsonian is not quite a common facies. Red limestones in the Pelsonian are neither in the Rudabana mountains nor in the Bükk mountains." Wir gehen auf dieses "Argument" unten ein. Nach unserer Meinung berührt es die aufgeworfene Problematik nicht im geringsten, denn das Pelson hat ja nichts mit dem Perm zu tun und wir halten voll an unserer Auffassung fest, daß regionalgeologische Überlegungen strikt gegen ein permisches Alter der diskutierten Folge aus der Meliata-Serie sprechen. Da diese Feststellung außer bei BYSTRICKY auf Zustimmung gestoßen ist, erübrigt sich eine spezielle Diskussion.

Nun zu den pelsonischen "red beds". Die Rotkalkeinlagerung in den massigen grauen Kalken ist sehr geringmächtig (wenige cm). Aus dem Bükk-Gebirge sind bisher überhaupt keine paläontologisch belegten pelsonischen Schichten bekannt. In geologischen Übersichtsprofilen aus dem Bükk-Gebirge kommt das meist darin zum Ausdruck, daß im Pelson der mächtige Effusivkomplex des Bükk-Gebirges eingetragen wird. So ist es sehr wohl verständlich, daß aus dem Pelson des Bükk-Gebirges keine Rotkalke bekannt sind. Selbst wenn welche vorhanden sind, werden sie solange unerkannt bleiben, bis die betreffenden Schichten ins Pelson eingestuft werden können. Das Anis des Rudabanya-Gebirges weicht sowohl von der Ausbildung im Bükk-Gebirge als auch in der Meliata-Serie ab und die lithologische Übereinstimmung stellt sich erst in höheren Schichten ein. Es ist vielleicht der Hinweis recht interessant, daß in der dinarischen Provinz, zu der wir auch die Meliata-Serie zählen, im Unterschied zur austroalpinen Provinz Rotkalke bereits im Pelson vorkommen (z. B. in Han Bulog, wo in den Rotkalken neben Gl. tethydis reichlich Neospathodus kockeli auftritt).

Die Präzisierung der Alterseinstufung des "ladinischen" Schieferkomplexes des Bükk-Gebirges erfolgte nicht, wie BYSTRICKY schreibt, auf Grund des karnischen Alters des lithologisch gleichen Schichtkomplexes der Meliata-Serie, sondern auf der Basis von Proben, die einer der Autoren (H. KOZUR) dank der großzügigen Unterstützung von Frau Prof. E. VEGH auf einer Exkursion im Bükk-Gebirge sammeln konnte. Nach einer



freundlichen, mündlichen Mitteilung von Frau Prof. VEGH wurde in den betreffenden Schichten sogar Carnites floridus gefunden, so daß mindestens ein Teil des ladinischen Schieferkomplexes des Bükk-Gebirges zum Karn gehören muß.

BYSTRICKY korrigiert unsere Bezeichnung "radiolarienführende Kiesel-schiefer (verkieselte Kalke)" in Radiolarite. Es handelt sich bei den be-treffenden Sedimenten um typische Filamentkalke, die partiell oder ganz verkieselt wurden, wobei z. T. in einer Bank fließende Übergänge von Kalken in "Kieselschiefer" zu beobachten sind. Die Filamente sind auch noch im größten Teil der "Kieselschiefer" deutlich zu erkennen, desglei-chen auch die Fossilreste, zu denen neben ganz vereinzelt Radiolarien auch Fischreste, Holothurien-Sklerite und Ostracoden gehören. Das mi-krofazielle Bild der "Kieselschiefer" aus der Meliata-Serie hat nicht die geringste Ähnlichkeit mit wirklichen Kieselschiefern, geschweige denn mit Radiolariten. Für die Bereitstellung von Schliffen möchten wir an die-ser Stelle Herrn Prof. M. MISIK recht herzlich danken.

In seinen Ausführungen auf Seite 9 der Beilage negiert BYSTRICKY die Zuordnung einer Folge, die Gl. tethydis enthält, zur avisianus-Zone und führt aus: "In this respect, interesting is the occurrence of Gladigondolella tethydis - Multielement in the kockeli-zone of the Meliata Series; which serves as reason for regarding the assemblage of conodonts in this zone as "the Dinaric province of conodonts" (Kozur - Mock 1973 a, 1973 b)." Das erstmalige Einsetzen von Gladigondolella tethydis ist sehr wichtig für die Trennung der Faunenprovinzen. In der asiatischen Faunen-provinz setzt diese Art bereits im höheren Olenek ein, in der dinarischen im Pelson (daher konnten wir die Ablagerungen der kockeli-Zone der Me-liata-Serie in die dinarische Provinz einstufen), in der austroalpinen Pro-vinz findet sich Gladigondolella tethydis erstmalig in der avisianus-Zone, obwohl auch zuvor große Mengen von Conodonten vorkommen. In der west-mediterranen und in der nevadischen Provinz fehlt Gladigondolella tethy-dis. Während also in der austroalpinen Faunenprovinz, aus der wir und andere Autoren Tausende Proben untersuchten, Proben mit Gl. tethydis nicht älter sind als avisianus-Zone, kann man in der dinarischen und asia-tischen Provinz eine solche Aussage nicht treffen. Daher ist es also kein Widerspruch, wenn MOCK Schichten mit Gl. tethydis, Gondolella excelsa und anderen Conodonten aus der austroalpinen Provinz in die avisianus-Zone einstuft und ältere Schichten ausschließt (wegen des Auftretens von Gl. tethydis und N. kockeli aus der dinarischen Faunenprovinz zum Pelson stellten und KOZUR & MOSTLER (in Druck) Schichten mit Gl. tethydis, G. timorensis und N. homeri aus Nepal (asiatische Provinz) zum oberen Olenek zählen.

Auf S. 10/ 11 der anonymen Beilage schreibt BYSTRICKY: "In the profi-les in the vicinity of Silicka Brezová, according to conodonts found were

the following ammonite zones: Tropitesdilleri, Tropites walleri (Anm.: Druckfehler, richtig welleri), Klamathites macrolobatus, Mojsisovicsites kerri, Malayites dawsoni, ?Juvavites magnus, and Rhabdoceras suessi. With the exception of the zone Tropites subbullatus evidenced by the ammonite fauna of the zone with Mojsisovicsites kerri evidenced by a lumachella with Halobia styriaca, and of the lower part of the zone with Rhabdoceras suessi evidenced by Monotis salinaria, none of the above mentioned zones is evidenced by cephalopods. All the existing (frequently changing) stratigraphical schemes of the "ammonite zones" in the vicinity of Silická Brezová are characterized also by the lack of whatever precise data about the assemblage of conodonts and about the bed sequence, about the exact position of the specimens, as well as data on the mutual relationships among the conodonts examined and holothurian sclerites. For this reason the stratigraphical level or stratigraphical range of numerous new species described from this area should be accepted with considerable reserve." Es ist sehr schwierig, in dieser höchst primitiven Polemik irgendeine geistige Substanz zu finden, auf die man mit sachlichen Argumenten antworten kann. Der Stabilität der Conodontenchronologie wegen müssen wir hier sogar auf rein polemische Angriffe reagieren.

Wir vertreten zu den oben zitierten Ausführungen BYSTRICKY's den im folgenden dargelegten Standpunkt. Die Beweisführung der bisher bekannten (oder aufgeführten) Ammoniten aus dem Tuval von Silická Brezová ist mehr als zweifelhaft, worauf wir schon an anderer Stelle eingegangen sind. Während BYSTRICKY (1973) im Exkursionsführer in den bisher von ihm als julisch angesehenen Ammonitenfaunen von Silická Brezová noch Styrites tropitififormis, Arcestes (Pararcestes) sublabiatus, Megaphyllites jarbas, Paratropites phoebus, Discotropites quinquepunctatus und Arcestes (Proarcestes) rayeri vorkommen läßt, führt er in der Beilage zu diesem Exkursionsführer nur noch Discotropites quinquepunctatus und Paratropites phoebus an, die er durch Tropites sp. und Hoplotropites sp. ergänzt, und schreibt, daß das Vorkommen von Styrites cf. tropitififormis, A. (Proarcestes) cf. rayeri und A. (Pararcestes) sublabiatus revidiert werden müsse. Welcher Art diese Revision sein soll (taxonomisch oder hinsichtlich des genauen Fundpunktes oder beides) läßt er offen. Megaphyllites jarbas erwähnt er ohne Begründung gar nicht mehr. Aus einer Ammonitenfauna, die Leitformen verschiedener karnischer und norischer Ammonitenzonen enthält, und bisher von BYSTRICKY ins Jul eingestuft wurde, wird so eine Leitfauna für die welleri-Zone hergestellt, nachdem die diesbezügliche Einstufung nach Conodonten durch MOCK nicht mehr zu negieren war. Von 6 Arbeiten werden 3 "wegrevidiert", eine überhaupt nicht mehr aufgeführt und die verbleibenden zwei, die in die nun akzeptierte Einstufung der welleri-Zone passen, durch die Gattungen Hoplotropites und Tropites ergänzt, die auch in diese Einstufung passen, und schon ist eine "beweiskräftige" Ammonitenfauna hergestellt. Dies soll nach den obigen Ausführungen BYSTRICKY's eine der eindeutig bewiesenen

Ammonitenzonen sein. Einer solchen Beweisführung möchten wir doch die Einstufung nach Conodonten vorziehen, für die wie überdies niemals juli-sches Alter angegeben haben. Davon ganz abgesehen ist völlig unklar, aus welchen Bänken diese Ammonitenfaunen wirklich stammen; hier ließen sich also die obigen Ausführungen BYSTRICKY's über die Unklarheiten hinsichtlich der Fundpunkte und der Beziehungen der einzelnen Arten anwenden. Dieses Beispiel zeigt noch einmal ganz eindeutig, wie wenig die Ammoniten derzeit zur Lösung stratigraphischer Fragen in der Slowaki-schen Trias beitragen können, wenn man nach der exakten Einstufung mit Hilfe von Conodonten erst einmal die Ammonitenfaunen unter Negierung von über 50 % ihres artlichen Inhaltes "passend" machen muß, um die gleiche Einstufung zu erreichen und dann anschließend schreiben zu kön-nen, daß nur diese Einstufung nach Conodonten ohne Vorbehalte zu ak-zeptieren sei, weil sie hier die Einstufung nach Ammoniten stützt. Genau so ist übrigens KRYSTYN (1973) vorgegangen als er vorgab, erstmalig (!) die obertriassischen Leitformen an der modernen Orthochronologie zu eichen, in Wirklichkeit aber die Schichten nach den schon bekannten Reichweiten der in ihnen enthaltenen Conodonten einstuft (vgl. KOZUR 1973 c und in Druck) und dabei die Faunen ähnlich'passend" für die Ein-stufung machte, wie BYSTRICKY.

Bei Halobia styriaca und Monotis salinaria handelt es sich bekannterweise um Lamellibranchiaten. Wieso das Vorkommen dieser Arten die M. kerri Zone bzw. die Rhabdoceras suessi-Zone eindeutig beweist, während den Conodonten eine solche Beweiskraft abgesprochen wird, bleibt unerklär-lich. Obwohl diese Arten bisher noch nicht eindeutig in phylogenetische Reihen eingebunden werden konnten und über ihre Reichweite in der Lite-ratur recht widersprüchliche Angaben existieren, ist das Vorkommen die-ser Arten, die BYSTRICKY bisher völlig anders einstuft (bei H. styriaca noch im Exkursionsführer selbst!) in der Beilage zum Exkursionsführer auf einmal von so großer Beweiskraft für die M. kerri bzw. untere Rh. suessi-Zone, daß er diese beiden Zonen durch Cephalopoden bewiesen hält, ja daß er sie in seinen oben zitierten Äußerungen sogar zu den Ce-phalopoden zählt, wenn er schreibt, daß außer der subbulatus-kerri- (Be-weis: Halobia styriaca) und unteren suessi-Zone (Beweis: M. salinaria) keine der anderen erwähnten Ammonitenzonen durch Cephalopoden bewie-sen ist. Monotis salinaria kommt im gesamten Sevat (Himavatites colum-bianus-Zone und "Rhabdoceras suessi-Zone" außer deren unterrhätischen Anteil) vor. Es zeigt sich an dem geschilderten Beispiel in aller Deutlich-keit die verhängnisvolle einseitige Überbewertung der Makrofaunen durch BYSTRICKY, die dazu führte, daß er weder feinstratigraphische Unter-gliederungen in der Trias vornehmen konnte, noch eine Möglichkeit hat, die moderne Orthostratigraphie auf die Trias der Slowakei zu übertragen. Während BYSTRICKY also den Muscheln und den Cephalopoden eindeutige stratigraphische Aussagekraft zubilligt, negiert er dies für die obertriassischen Conodonten, deren phylomorphogenetische Entwicklung seit den

Arbeiten von MOSHER (1968, 1970) und den ergänzenden Arbeiten von KOZUR (1972 a), KOZUR & MOCK (1972 a) und KOZUR & MOSTLER (1972) bekannt ist und bei denen die Reichweite aller bekannten stratigraphisch wichtigen Formen in der Obertrias durch die genannten Autoren mit Hilfe von Ammoniten geeicht wurde. Wenn BYSTRICKY die stratigraphische Aussagekraft der Conodonten und Holothurien-Sklerite in Zweifel zieht, solange die durch diese Fossilien angezeigten stratigraphischen Bereiche nicht durch das gleichzeitige Vorkommen (in einer Bank bzw. in einem Intervall) von Cephalopoden und Muscheln in der Lokalität Silická Brezová bestätigt werden, dann negiert er damit jede mikropaläontologische Parachronologie und ihre Korrelation mit der Orthochronologie. Wie widersinnig eine solche Auffassung ist, geht schon allein daraus hervor, daß BYSTRICKY damit auch alle seine eigenen stratigraphischen Einstufungen in Zweifel zieht, denn in der Slowakei (und nicht nur dort) kommen Daxycladaceen und Ammoniten nur außerordentlich selten gemeinsam vor.

Besonders bezeichnend ist die Tatsache, daß BYSTRICKY uns vorwirft, daß die stratigraphischen Schemata der Ammonitenzonen in der Nähe von Silická Brezová mehrfach geändert wurden. BYSTRICKY wirft uns also vor, daß er die Einstufung der bisher bekannten Makrofaunen der Lokalität Silická Brezová mehrfach geändert hat (karnischer Ammonitenhorizont, H. styriaca-Lumachelle, Schichten mit M. salinaria). Wir haben den Bereich des Ammonitenhorizonts schon immer zum Tuval bzw. zur dilleri- und welleri-Zone gestellt, und nicht zum Jul, wie BYSTRICKY. Wir haben auch den Bereich der styriaca-Lumachelle von Anfang an in die M. kerri-Zone eingestuft und wir haben auch die Schichten mit M. salinaria von Anfang an ins untere Sevat gestellt und nicht zum Unternor, wie es BYSTRICKY anfangs tat. Wir haben auch keinerlei Änderungen hinsichtlich der übrigen nachgewiesenen stratigraphischen Bereiche in der Lokalität Silická Brezová publiziert. Die einzige Änderung, die wir in der Lokalität Silická Brezová bisher vorgenommen haben, ist die Umstufung der kerri-Zone vom Oberkarn zum basalen Nor. Dies geschah aber im Manuskript einer noch heute im Geol. Zborn. in Druck befindlichen Arbeit kurz nach dem Einreichen des Manuskripts. Es ist ein Skandal ohnegleichen, daß BYSTRICKY hier versucht, redaktionsinternes Material des Geol. Zborn. (unser bei dieser Zeitschrift liegendes Manuskript und die daran vorgenommenen Korrekturen), in das er sich ohne unsere Erlaubnis Einsicht verschafft hat, in einer anonymen Publikation gegen uns zu verwenden. Es ist wohl bisher einmalig, daß Manuskriptkorrekturen gegen die Autoren ausgespielt werden. Indem BYSTRICKY, wie unten ausgeführt wird, auch noch weiteres Material aus unserer in Druck befindlichen Arbeit verwendet, um es gegen uns bzw. gegen einen von uns R. MOCK) auszuspielen, indem er es mehrfach fälschte, fügt er dem internationalen Ansehen der von uns hoch geschätzten renommierten Zeitschrift Geol. Zborn. außerordentlichen Schaden zu, was wir zutiefst bedauern.

Ähnlich indiskutabel sind die Angaben BYSTRICKY's zu den Fundpunkten der Conodonten und Holothurien-Sklerite. Wir haben in unserer Arbeit (einschließlich der in Druck befindlichen Arbeiten, die BYSTRICKY ja so gut bekannt sind, daß er selbst über die Korrekturen informiert ist) genaue Angaben über die Fundpunkte aller Arten gemacht. Alle Probeentnahmepunkte sind im Gelände mit Ölfarbe genau markiert, wovon sich nicht nur BYSTRICKY, sondern alle Teilnehmer der betreffenden Exkursionsroute zur KBGA-Tagung im Gelände überzeugen konnten. Sie konnten dabei gleichzeitig ein Bild davon gewinnen, mit welchen falschen Unterstellungen BYSTRICKY arbeitet. Wie gut auch BYSTRICKY die Probeentnahmepunkte in Wirklichkeit kennt, zeigt die abschließende Tabelle der anonymen Beilage, wo er die Probennummern richtig eingezeichnet hat. Keine einzige Fundstelle der inden Arbeiten BYSTRICKY's beschriebenen Daxycladaceen ist annähernd so detailliert bekannt bzw. markiert, was jedoch auch nicht so wichtig ist, da die Daxycladaceen ohnehin nur sehr grobe Einstufungen zulassen. Die stratigraphischen Einstufungen erfolgten nach Conodonten, deren Reichweiten hinsichtlich der modernen Orthochronologie seit den Arbeiten von MOSHER (1968, 1970) bekannt sind. Außerdem haben wir die an den Standardprofilen Nordamerikas erzielten stratigraphischen Ergebnisse MOSHERS überprüft, indem wir zuvor bestimmte Ammoniten auflösten. Dabei könnten die Ergebnisse MOSHER's durchwegs bestätigt werden, wenn man einige unterschiedliche taxonomische Auffassungen berücksichtigt. Durch die Arbeiten von KOZUR (1972 a, 1973 a, b), KOZUR & MOCK (1972 a) und KOZUR & MOSTLER (1972) wurde die bei MOSHER (1968, 1970) und SWEET u. a. (1971) erstmalig vorgelegte Conodontengliederung und Parallelisierung mit der modernen Orthochronologie weiter verfeinert. Von großer Bedeutung für die Einstufung der oberkarnisch-norischen Folge der Lokalität Silická Brezová sind auch die Holothurien, deren stratigraphische Reichweite in den bahnbrechenden Arbeiten von MOSTLER bestimmt wurde. Wichtig für die Untergliederung des karnischen Anteils des Profils sind auch die Roveacrinen, die seit der Arbeit von MOSTLER (1972 b) für die Untergliederung oberladinisch-karnischer Schichten sehr gute Leitfossilien abgeben.

Desweiteren schreibt BYSTRICKY, daß die sehr künstliche Anwendung der Begriffe Obertuval, Oberkarn, Unter- und Mittelnor die stratigraphische Orientierung behindern würde. Uns ist das schwer verständlich. Noch im Exkursionsführer (1973) schreibt BYSTRICKY auf der S. 50: "In the most upper part (Anm.: of the light-coloured limestone), several m below the Hallstatt limestones of the Norian (...) is Lumachelle of Halobia styriaca. Light coloured limestones of the Carnian are overlain by the Norian limestones." Wir sind nicht der Meinung, daß es besser ist, die gesamten Hallstätter Kalke summarisch als Nor zu bezeichnen (auf S 52 spricht BYSTRICKY auch von Unternor, indem er eine Einstufung nach Conodonten durch MOCK verwendet) anstatt Begriffe wie Unternor, Mittelnor etc. zu verwenden. Natürlich ist es leichter, nur von Karn oder Nor zu spre-

chen, wie BYSTRICKÝ es tut, oder einfach von Obertrias, dann sind alle Streitpunkte aus dem Wege geräumt, warum aber eine feinere Unterteilung die stratigraphische Orientierung behindern soll, übersteigt unser Vorstellungsvermögen, daher können wir darauf nicht eingehen. Anschließend läßt sich BYSTRICKÝ in der anonymen Beilage (S. 11) darüber aus, daß KOZUR (Dezember 1972) die kerri-Zone zum Tuval stellte und in einer Fußnote ausführte, daß er sich dem Gebrauch bei TOZER anschließt und diese Zone nun zum basalen Nor stellt. Danach schreibt BYSTRICKÝ: "Still in the publication of November 1972 the kerri-zone is again regarded a Tuvalian zone, so that in the publication of December 1972 is not all clear, what is meant by the terms Upper Tuvalian, Upper Carnian, Lower, Middle Norian." In der Publikation Dezember 1972 konnte KOZUR noch in eine Fußnote einfügen, was im November 1972 nicht mehr möglich war. Daher ist es völlig deplaziert davon zu sprechen, daß KOZUR im November 1972 wieder die kerri-Zone zum Tuval stellte. Es muß heißen noch (wie im Text der Arbeit KOZUR, Dezember 1972). Damit aber werden die oben zitierten Ausführungen BYSTRICKÝ's vollends sinnlos. Die Abgrenzung der von BYSTRICKÝ zitierten Begriffe kann aus der Arbeit von KOZUR (Dezember 1972) entnommen werden. Da die Fußnote in dieser Arbeit nicht zweideutig ist, kann wohl kein Zweifel daran bestehen, was unter Oberkarn, Obertuval oder Unternor zu verstehen ist. Inwieweit die Umstufung der kerri-Zone auch noch die Abgrenzung des Mittelnors beeinflussen soll, bleibt uns unerklärlich. Sehr interessant ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß BYSTRICKÝ im Exkursionsführer die Halobia styriaca-Lumachelle zum Karn stellt (siehe vorletztes Zitat), in der Beilage aber zum Nor rechnet. Wir haben uns daran nicht gestoßen, aber daß dies gut, die Umstufung der kerri-Zone vom Obertuval ins Unternor durch KOZUR aber schlecht sein soll, will uns nicht einleuchten, zumal BYSTRICKÝ seine Umstufung ohne eigene Forschungen und eigenen Beitrag einfach übernimmt, während KOZUR (1972 b) erläuterte, daß die kerri-Zone der Mikrofaunen nach zum Karn gehört und ihn nur die Priorität der Einstufung durch TOZER (1967, 1971) dazu bewog, im Interesse einer weltweit einheitlichen Handhabung diese Zone wie bei TOZER zum Unternor zu stellen. Die Ablehnung der Begriffe wie Oberkarn, Unternor etc. durch BYSTRICKÝ wird vielleicht dadurch motiviert; daß diese Begriffe bisher meist ohne paläontologische Beweisführung verwendet wurden. Wir haben diese Begriffe in der Lokalität Silická Brezová nur dann gebraucht, wenn die auftretenden Mikrofossilien keine genauere Einstufung zuließen; sonst haben wir jeweils die Ammoniten-Zone aufgeführt, mit der sich die betreffende Fauna korrelieren ließ. Eine Fauna, die reichlich Metapolygnathus spatulatus spatulatus und wenig M. abneptis abneptis führt, haben wir in das obere Unter- bis Mittelnor eingestuft (spatulatus-Zone). Tritt noch M. posterus posterus und (oder) M. zapfei dazu, dann handelt es sich um Mittelnor usw. Erst wenn spezielle Indexformen oder eine bestimmte Assoziation auftritt, die nur für eine Ammonitenzone charakteristisch ist, kann die Bestimmung weiter präzisiert und

die betreffende Ammonitenzone angegeben werden. Der Objektivität wegen wollen wir hier noch alle Proben aufführen, die KOZUR & MOCK (1972 b) bei der Beschreibung der Holothurien aus der Obertrias von Silická Brezová erwähnten (mit den dort aufgeführten Altersangaben): S-11 (kerri-Zone), S-12 (Unternor), S 16, S 169/9 (basale bidentatus-Zone, basales Sevat), 90 B (oberes Unternor bis Mittelnor). Bei KOZUR (1972 a) wurden folgende Proben aus der Lokalität Silická Brezová verzeichnet (nur auf den Tafelerläuterungen): 169/2, 169/4 (welleri-Zone), S-9 (macrolobatus-Zone), S-10 (kerri-Zone), S-11 (obere kerri-Zone), S-12 (dawsoni-Zone), Kieselkalkbank im alten Steinbruch (vermutlich magnus-Zone), S-16 (basales Sevat), S-17 (Untersevat), S-19, S-1 (mittleres Sevat), S-34 (unteres Obersevat). Wenn BYSTRICKÝ schreibt, daß die Einstufung der Proben unklar sei und daß die sehr willkürliche (!) Verwendung der Begriffe Oberkarn, Obertuval, Unter- und Mittelnor die stratigraphische Orientierung in der Lokalität Silická Brezová behindern würde, dann müssen wir ihm entgegenhalten, daß wir die Begriffe Oberkarn und Obertuval im Hinblick auf die Einstufung der Proben aus der Lokalität Silická Brezová gar nicht verwendet haben, daß die Proben aus der in ihrer Zuordnung umstrittenen kerri-Zone stets in die kerri-Zone eingestuft wurden, so daß es jedem selbst überlassen blieb, sie zum Obertuval oder Unternor zu stellen, daß die Probe S 12 in das Unternor und die dawsoni-Zone eingestuft wurde, so daß klar ist, was sich hinter der Bezeichnung Unternor verbarg, und daß die Bezeichnung oberes Unternor bis Mittelnor die kerri-Zone ausschließt, ganz gleich, ob sie zum Obertuval oder zum Unternor gerechnet wird. Die Ausführungen BYSTRICKÝ's entbehren also auch in dem soeben diskutierten Problembereich jeder sachlichen Grundlage.

Auf S. 13/13 a der anonymen Beilage zum Exkursionsführer gibt BYSTRICKÝ eine Faunenliste an, die von KOZUR & MOCK (Dezember 1972 b) stammen soll, in dieser Arbeit aber gar nicht enthalten ist. Damit uns nicht später wieder vorgeworfen wird, daß wir unsere Zuordnung ändern, möchten wir hier klarstellen, daß wir in keiner Publikation angegeben haben, daß die Probe 169/2 unterhalb der Probe S-9 und die Probe 169/4 oberhalb dieser Probe liegt. Das ist schon deshalb unmöglich, weil wir sowohl die Probe 169/2 als auch die Probe 169/4 in die welleri-Zone einstufen, die Probe S-9 dagegen in die macrolobatus-Zone. Damit sind auch die Bemerkungen BYSTRICKÝ's (anonyme Beilage, S. 15) hinsichtlich der Altersstellung der Proben 169/2 und 169/4 hinfällig. Vermutlich erfolgte die Platzierung der Probe 169/2 unter die Probe S-9 auf Grund der völlig falschen Zuordnung von M. communisti aus der Probe 169/2 zu "Epigondolella" nodosa in der Arbeit von KRYSTYN 1973, auf die sich BYSTRICKÝ hier beruft. Die taxonomische Fehlbestimmung durch KRYSTYN (1973) wurde bereits bei KOZUR (1973 c) korrigiert (siehe dort). Interessant ist, daß BYSTRICKÝ sehr wohl weiß, wie die richtige Abfolge der Proben lautet, denn auf der abschließenden Tabelle stellt er die richtige Abfolge der Proben dar, wobei er sich ebenfalls auf KOZUR beruft. Da BYSTRICKÝ die von ihm auf S. 13/13 a dargestellte Abfolge mit dem Hin-

weis auf die Arbeit von KRYSTYN auf S. 15 der anonymen Beilage diskutiert, kann hier keine Verwechslung und auch kein Druckfehler vorliegen. Da wir eine solche Abfolge nicht publiziert haben und BYSTRICKÝ die von uns publizierte Abfolge durchaus kennt, wie aus der Abschlußtable der anonymen Beilage hervorgeht, können wir nicht umhin festzustellen, daß BYSTRICKÝ absichtlich Ergebnisse unserer Arbeiten fälscht, um dann an Hand dieser Fälschungen stratigraphische Fehlbestimmungen nachzuweisen.

Auf S. 14 der anonymen Beilage gibt BYSTRICKÝ eine Verbreitungstabelle von obertriassischen Holothurien-Skleriten an, die angeblich von KOZUR (1972) stammen soll. KOZUR hat eine solche Tabelle niemals publiziert und BYSTRICKÝ auch kein unpubliziertes Material dieser Art zur Verfügung gestellt. Vielmehr handelt es sich um eine Tabelle bzw. deren Rudimente aus einer im Geol. Zborn. im Druck befindlichen Arbeit von KOZUR & MOCK. BYSTRICKÝ hat sich hier ohne Erlaubnis der Autoren Einsicht in redaktionsinternes Material verschafft und daraus ohne unsere Zustimmung mit fingierten Autorenbezeichnungen veröffentlicht. Beim Umbau dieser Tabelle für die anonyme Beilage sind BYSTRICKÝ zahlreiche Fehler unterlaufen. Wir möchten ausdrücklich darauf hinweisen, daß keiner von uns die Veröffentlichung der von BYSTRICKÝ aus unseren Manuskript ohne Erlaubnis entnommenen und dann umgebauten Tabelle autorisiert hat und daher auch die Verantwortung für die darin enthaltenen bei der Umstellung durch BYSTRICKÝ entstandenen Fehler nicht übernehmen können. Wir möchten uns zu diesem skandalösen Vorfall jedes weiteren Kommentars enthalten, der nur polemisch sein könnte.

Auf Seite 16 negiert BYSTRICKÝ die Angaben zur Alterstellung der Lokalität Bleskový prameň im Vergleich mit der Lokalität Hybe, die bei KOZUR & MOCK (1973 a) veröffentlicht wurden mit dem Hinweis, daß in Bleskový prameň nach BUDUROV & PEVNÝ (1970) folgende Conodonten vorkommen: Gondolella navicula, Hindeodella petraeviridis, Prioniodella cf. pectiniformis, Prioniodina cf. prona, Polygnathus tethydis. Diese Conodonten können in den Crinoiden-Ammoniten-Brachiopodenkalken von Bleskový prameň gar nicht vorkommen, ganz unabhängig davon, ob man diese Lokalität ins höhere Untertrias einstuft (KOZUR 1973 b) oder ins Sevat (ANDRUSOVOVA, BYSTRICKÝ). Die obere mögliche Reichweite dieser Fauna ist Ladin (!), so daß diese Conodonten unmöglich aus den Crinoiden-Ammoniten-Brachiopodenkalken der Lokalität Bleskový prameň (Drnava/Dernö) stammen können. Auf diese Problematik ist bereits R. MOCK an anderer Stelle eingegangen. BYSTRICKÝ versucht nun diese Feststellung zu überspielen, indem er BUDUROV & PEVNÝ völlige artliche Fehlbestimmungen vorwirft. Besonders hart kam das auf der KBGA-Tagung zum Ausdruck. BUDUROV ist jedoch ein international anerkannter Spezialist und er bildete überdies die Arten ab. Wir können hinsichtlich der stratigraphisch wichtigen Formen keine Fehlbestimmung feststellen. Daß einige Arten nicht die alte Gat-



tungszuordnung erhielten (z. B. "Polygnathus" tethydis) spielt bei der stratigraphischen Bewertung dieser Formen nicht die geringste Rolle. Wir konnten in vielen kg Gestein aus der Lokalität Bleskový prameň keinen einzigen Conodonten gewinnen. Dafür treten typische unterrhätische Holothurien-Sklerite und vereinzelt Ostracoden auf. Auch die Foraminiferen sprechen für diese Alterseinstufung. Das Fehlen der Conodonten könnte faziell bedingt sein. Wenn in diesem Horizont später doch noch Conodonten gefunden werden sollten, dann werden es sicher nicht Gladigondolella tethydis und ähnliche Arten sein, sondern allenfalls Misikella posthernsteini, die unter faziell günstigen Bedingungen in diesem Horizont noch vorkommen könnte.

Auf der Seite 18 der anonymen Beilage schreibt BYSTRICKÝ zu der neuen Alterseinstufung der "Kössener Schichten" von Hybe durch KOZUR & MOCK (1973 a): "This is not contradictory to the first information about the occurrence of conodonts (Gondolella navicula, K. BUDUROV - J. PEVNÝ 1970), which was denied as completely unreliable without having been verified first (H. Kozur 1971 d, R. Mock 1971) ... The authors who formerly denied any occurrence of conodonts in these beds, changed their opinion (H. Kozur - R. Mock 1973) irrespective of earlier data on the occurrence, and quoted the species Spathognathodus hernsteini Mostler enabling properly finding the hernsteini-Assemblage zone. Basing on the hernsteini-Assemblage zone, they regard the "Kössen beds" from Hybe as older than the limestones containing the fauna from the Bleskový prameň, since in these limestones conodonts do not occur anymore (H. Kozur, p. 19, H. Kozur - R. Mock 1973). It should be, however, added, that conodonts are also present (K. Budurov - J. Pevný 1970, S. 169). .... Consequently, the problems of the relationship between the fauna from Hybe and that from the Bleskový prameň is not quite "unambiguous". Dazu wäre folgendes zu bemerken. Da BYSTRICKÝ immer wieder auf die Beweiskraft der Assoziation mit Gladigondolella tethydis aus der Lokalität Bleskový prameň pocht, müssen wir also annehmen, daß er allen Ernstes der Meinung ist, daß die Crinoiden-Ammoniten-Brachiopoden-Kalke von Bleskový prameň ein ladinisches Alter besitzen, denn dies wird durch die von BUDUROV & PEVNÝ angegebene Conodonten-Assoziation angezeigt. Es lohnt nicht, noch weiter über dieses Problem zu diskutieren. In einer in Druck befindlichen Arbeit konnten KOZUR & MOCK nachweisen, daß "Spathognathodus" hernsteini in der bisherigen Fassung in zwei Arten unterteilt werden kann: Misikella hernsteini s. str. (oberstes Sevat, Cochloceras suessi-Zone) und Misikella posthernsteini (oberste Cochloceras suessi-Zone, Choristoceras haueri-Zone, ? Choristoceras marshi-Zone). Die Angaben über das Fehlen von Conodonten im Rhät bezogen sich stets auf das Rhät in der engen Fassung bei TOZER (Choristoceras marshi-Zone) und bis heute ist aus diesem Bereich noch kein Conodont gefunden worden, wenn man von einer altersmäßig unsicheren Fundstelle in den Alpen absieht (MOSHER 1968). Nach einer freundlichen schriftlichen Mit-

teilung von Prof. Dr. H. MOSTLER ist es jedoch sehr wahrscheinlich, daß auch in der Ch. marshi-Zone noch ganz vereinzelt Misikella posthernsteini vorkommt. All das ändert jedoch nichts an der Tatsache, daß G. navicula in der posternsteini A. -Z. von Hybe nicht vorkommt, zumal diese Art selbst in der hernsteini A. -Z. nicht mehr auftritt und auch in der andrusovi A. -Z. noch nicht nachgewiesen wurde. So hat der Nachweis von Misikella posthernsteini in den unterrhätischen Kalken von Hybe (oberster Teil der von KOZUR 1973 b aufgelösten Rhabdoceras suessi-Zone = Choristoceras haueri-Zone, Äquivalent der unteren und ? mittleren Kössener Schichten) die Angaben von KOZUR & MOCK eher bestätigt, daß G. navicula in diesem Bereich nicht vorkommt, da nun fazielle Kriterien (ungünstige Fazies für Conodonten) nicht mehr für das Fehlen von G. navicula verantwortlich gemacht werden können. MOCK (1971) hat durchaus nicht jegliches Vorkommen von Conodonten in der Lokalität Hybe negiert, wie BYSTRICKÝ schreibt, sondern folgendes ausgeführt: "Zu dem beachtenswerten Befund von 4 Bruchstücken der Art Gondolella navicula HUCKRIEDE im Rhät der Choč-Decke in der Nähe von Hybe ist zu bemerken, daß es sich höchstwahrscheinlich um eine resedimentierte Fauna handelt. Eine andere mögliche Alternative wäre, daß diese Conodonten nicht aus dem Rhät, sondern aus den Schuppen des Dachsteinkalkes norischen Alters stammen." Diese Auffassung (auch Verwechslungen von Proben oder Verunreinigungen kämen noch in Frage, vgl. auch die Ausführungen von MOCK 1971 zu den von BUDUROV & PEVNÝ aufgeführten Conodontenfaunen sowie unsere Ausführungen zum angeblichen Vorkommen von Gladigondolella tethydis in der Lokalität Bleskový prameň) wird durch das Auftreten von Misikella posthernsteini noch wesentlich gestützt und nicht widerlegt, wie BYSTRICKÝ offensichtlich glaubt. KOZUR (1971) ist auf die Lokalität Hybe überhaupt nicht eingegangen, sondern hat lediglich vermutet, daß es sich bei den von MOSHER (1968) aus dem Rhät (bei MOSHER eindeutig auf die Choristoceras marshi-Zone beschränkt !) angegebenen Conodonten um stratigraphische Fehlbestimmungen handeln könnte. Davon ganz abgesehen, verzeichnet aber auch MOSHER G. navicula aus dem Rhät nicht mehr. Ansonsten haben wir uns sehr wohl vergewissert, ob Gondolella navicula in der Lokalität Hybe vorkommt oder nicht und wir konnten kein einziges Exemplar dieser Art finden. Auch die Auflösung der ersten ca. 25 kg von conodontenhöffigen Gesteinen aus verschiedenen rhätischen Lokalitäten erbrachte keine Conodonten und erst in letzter Zeit ist es uns gelungen, aus mehreren rhätischen Lokalitäten (bislang nur Unterrhät) Conodonten nachzuweisen. Conodonten sind im Rhät zweifelsohne sehr selten und bei den bisher vorliegenden ca. 60 Exemplaren handelt es sich ausschließlich um Misikella posthernsteini und an der unmittelbaren Rhätbasis wurden auch noch einzelne Bruchstücke von stratigraphisch wenig aussagekräftigen Zahnreihenconodonten gefunden. Auch die nochmalige Untersuchung der Mikrofaunen der Lokalität Hybe (Dipl. -Arbeit D. MAJERSKÁ) erbrachte nur ein einziges Exemplar von M. posthernsteini, obwohl wiederum große Probenmengen aufbereitet wurden. Überdies betrachten wir es als

eine ganz normale Angelegenheit, wenn sich im Laufe langjähriger Untersuchungen an der einen oder anderen Stelle noch Conodontenfunde aus Schichten machen lassen, die zuvor als conodontenfrei angesehen wurden. Auch kleinere Modifikationen der heute geltenden Conodontengliederungen sind durchaus noch zu erwarten, wie das bei allen Grundlagenuntersuchungen ganz selbstverständlich ist. So ist es durchaus möglich, daß sich in Zukunft auch noch in der Lokalität Bleskový prameň (Drnava/Dernö) Conodonten (*Misikella posthernsteini*) finden, aber eben nicht jene Arten, die BUDUROV & PEVNÝ aus dieser Lokalität angeben. Die Aussage, daß die Schichten von Bleskový prameň jünger sind als diejenigen von Hybe wird dadurch nicht berührt. Sie ergibt sich u. a. auch aus den Holothurien - Skleriten (darauf beruhte die positive Beweisführung zur gegenseitigen Altersstellung von Bleskový prameň / Hybe bei KOZUR & MOCK 1973 a, was BYSTRICKÝ völlig übersehen hat oder nicht zur Kenntnis nehmen wollte), aus den Brachiopodenfaunen und vor allem auch aus den Foraminiferen, wie erste Untersuchungsergebnisse von Dr. GAZDZICKI (Warschau) zeigten. Wenn es aber BYSTRICKÝ mit seinen Äußerungen darauf angelegt haben sollte, uns nachzuweisen, daß wir im Laufe der Untersuchungen im Interesse des wissenschaftlichen Fortschritts die eine oder andere Meinung aufgeben mußten, dann können wir ihm mitteilen, daß dies auch in Zukunft geschehen wird, denn nichts hemmt den wissenschaftlichen Fortschritt mehr als das Festhalten an überholten, wenn auch z. T. liebgewordenen Vorstellungen, wie das ja durch das Verhalten BYSTRICKÝ's sehr anschaulich demonstriert wird. Andererseits könnten wir uns da auch mit BYSTRICKÝ auf keinen Wettstreit einlassen, denn er hat in den letzten 3 Jahren derartig oft seine Ansichten geändert, daß sich darüber mehr schreiben ließe als an Druckraum zur Verfügung steht. Überdies sehen wir das gegenseitige Aufrechnen von stratigraphischen und sonstigen Fehleinstufungen, die durch den wissenschaftlichen Fortschritt bedingt sind, als unnütze Zeitbelastung und wissenschaftlich unreif an. Wichtig ist nur das neue Resultat, das richtig sein kann, aber nicht in jedem Falle sein wird.

Was den letzten Satz des obigen Zitats von BYSTRICKÝ betrifft, so ereifert er sich mehrfach über Bezeichnungen wie "eindeutig", "sicher" etc., was uns zwar nicht stört, andererseits aber sehr bezeichnend für das krampfhaft Bemühen von BYSTRICKÝ ist, Mängel in unseren Arbeiten zu entdecken oder zu konstruieren. Wer unsere Arbeit (KOZUR & MOCK 1973 a) durchliest, wird überdies feststellen, daß wir hinsichtlich der Altersstellung Hybe/Bleskový prameň das Wort unzweideutig bzw. eindeutig ("unambiguous") gar nicht verwendet haben, womit das hier sichtbare Bemühen von BYSTRICKÝ noch lächerlicher wird. Allerdings gehören wir auch nicht zu jenen Geologen, die für jedes geologische Problem in einer oder mehreren Arbeiten alle nur möglichen (und unmöglichen) Lösungsvarianten aufzählen, unter denen sich dann sicherlich auch die eine richtige befindet. Wenn im Laufe der wissenschaftlichen Forschung dann die eine

richtige Lösung eindeutig nachgewiesen wird, dann stellen diese Geologen oft unter Verschweigung aller ihrer anderen falschen Vorstellungen fest, daß sie dies ja schon längst gewußt hätten (mit entsprechendem Zitat). Damit ist dem wissenschaftlichen Fortschritt nicht gedient. Sofern keine ausreichenden Daten vorliegen, können Interpretationen unterbleiben oder Praekonzeptionen aufgestellt und als solche gekennzeichnet werden. Natürlich kann sich auch ein heute als eindeutig angesehenes Ergebnis durch weitere Forschungen als falsch herausstellen, dann haben wir uns oder dann hat sich der betreffende Autor eben eindeutig geirrt. Eine Schande ist dies nicht. Nur wer nichts Neues schafft, wird sich auch nicht irren.

Die auf Seite 20 der anonymen Beilage von BYSTRICKÝ dargelegten Äußerungen sind reine Polemik und entbehren jedes Informationsgehaltes. Er schreibt zu unserer Einstufung der (oberen) Reiflinger Kalke von Turik in das Karn: "The extension of the uppermost part of the Reifling limestones into the Cordevolian, regarded by the two authors as new information, has, however, been known earlier in the West Carpathians (Monophyllites aonis MOJS., M. Rakús, J. Bystrický 1972, S. 294). So it is in the Eastern Alps. The authors have forgotten, that as in the Eastern Alps so in the West Carpathians, the Cordevolian was regarded as the Upper Ladinian and not Lower Carnian. For this reason their opinion about the Reifling limestones of the West Carpathians and East Alps to be correctly termed as "the Ladinian-Carnian Reifling limestones" (H. KOZUR - R. MOCK 1973, p. 10) is considered groundless ... " Dazu wäre folgendes zu bemerken:

K. BORZA (1973, in BYSTRICKÝ 1973) schreibt zum Alter der Reiflinger Kalke von Turik: "Stratigraphically the Reifling limestones correspond to the upper Anisian and Ladinian". Diese Meinung wurde von BYSTRICKÝ, der zu diesem Zeitpunkt das Cordevol auch schon zum Karn zählt, geteilt. Monophyllites aonis wurde aus der Lokalität Turik nicht aufgeführt. Wir haben die Einstufung der Reiflinger Kalke der Lokalität Turik als neu bezeichnet und nach dem obigen Zitat ist sie das auch. Gerade weil uns bekannt war, daß auch in anderen Lokalitäten der Slowakei und der Alpen die Reiflinger Kalke bis ins Karn reichen, haben wir ja vorgeschlagen, die für die oberen Reiflinger Kalke bisher verwendete Bezeichnung "ladinische Reiflinger Kalke" durch die exakte Bezeichnung "ladinisch-karnische" Reiflinger Kalke zu ersetzen, sofern man diesen Schichtbegriff überhaupt verwendet. Wir können nicht begreifen, daß die nun endlich auch von BYSTRICKÝ akzeptierte Zuordnung des Cordevols (und somit auch eines Teils der Reiflinger Kalke) zum Karn es grundlos machen soll, von ladinisch-karnischen Reiflinger Kalken zu sprechen. Das würde doch bedeuten, das Cordevol in der Fazies der Reiflinger Kalke zum Ladin, in jeder anderen Fazies aber zum Karn zu stellen. Gerade um dies zu vermeiden, haben wir ja die Bezeichnung ladinisch-karnische Reiflinger Kalke für die oberen Reiflinger Kalke, die einen karnischen Anteil enthalten, vorgeschlagen. Unsere Ansichten zur Stellung des Cordevols und hinsichtlich der Änderung der Zuordnung dieser Unterstufe seit ihrer Einführung sind bei KOZUR

(1972 b und in Druck) ausführlich dargelegt; auf die diesbezüglichen Äußerungen BYSTRICKÝ's lohnt es sich also nicht, einzugehen.

Abschließend noch eine kurze Bemerkung zu der Abschlußtafel, die BYSTRICKÝ in der anonymen Beilage bringt. Wie schon an anderer Stelle aufgeführt wurde, ist hier die Reihenfolge der angegebenen Proben aus Silický Brezová richtig dargestellt. Bei der Darstellung der Tafel durch BYSTRICKÝ entsteht der Eindruck, als würden KOZUR & MOSTLER (1972) und KOZUR (1972 a) sehr häufig unterschiedliche Bezeichnungen für die gleiche Ammonitenzone verwenden. Dieser Eindruck entsteht aber dadurch, daß BYSTRICKÝ die von KOZUR & MOSTLER verwendeten Standardzonen, die für die Obertrias fast ausschließlich die nordamerikanischen Benennungen verwenden, der Spalte europäische tethyale Trias bei KOZUR (1972 a) gegenüberstellt. Bei KOZUR (1972 a) wurde die europäische und die amerikanische Mittel- und Obertrias korreliert und daher die Ammonitenzonen - Bezeichnungen Nordamerikas und Europas getrennt aufgeführt.

### Literaturverzeichnis

- ANONYMUS (J. BYSTRICKÝ): Beilage zum Guide to Excursion D, X congr. CBGA, Bratislava 1973.
- BUDUROV, K. & J. PEVNÝ: Über die Anwesenheit von Trias-Conodonten in den Westkarpaten. - Geol. práce, Spravy, 51, S. 165-171, 1 Tab., 1 Taf., Bratislava 1970.
- BYSTRICKÝ, J.: Faziesverteilung der mittleren und oberen Trias in den Westkarpaten. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 289-310, 6 Abb., 1 Beilage, Innsbruck 1972.
- BYSTRICKÝ, J. (ed.): Triassic of the West Carpathians Mts. - Guide to Excursion D, X congr. CBGA, Bratislava 1973.
- HAYASHI, S.: The Permian conodonts in chert of the Aoyama Formation, Ashio Mountains, Central Japan. - Earth sci., 22 (2), S. 63-77, 1 Abb., 4 Taf., Tokyo 1968.
- KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ, V.: Stratigraphische Stellung (Nor) der Kalke des Bleskový prameň (Drnava, Südslowakei). - Geol. zborn., Geol. Carpathica, 21 (2), S. 335-342, Bratislava 1970.
- KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ: Beitrag zum Protoconchen-Studium einiger obertriadischer Ammoniten (Westkarpaten, Slowakei). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 547-560, 8 Abb., 1 Taf., Innsbruck 1972.
- KOZUR, H.: Zur Verwertbarkeit von Conodonten, Ostracoden und ökologisch-fazielle Untersuchungen in der Trias. - Geol. zborn., Geol. Carpathica, 22 (1), S. 105-130, 1 Tab., 6 Taf., Bratislava 1971.
- KOZUR, H.: Die Conodontengattung Metapolygnathus HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2 (11) S. 1-37, 1 Tab., 7 Taf., Innsbruck 1972 a.

- KOZUR, H.: Vorläufige Mitteilung zur Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias sowie einige Bemerkungen zur Stufen- und Unterstufengliederung der Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 361-412, 1 Tab., Innsbruck 1972 b.
- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3 (1), S. 1-30, 1 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Innsbruck 1973 a.
- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie von Perm und Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3 (3), S. 1-31, Innsbruck 1973 b.
- KOZUR, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. II. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3 (4), S. 1-20, 1 Tab., Innsbruck 1973 c.
- KOZUR, H.: Faunenprovinzen der Trias und ihre Bedeutung für die großräumige Korrelation sowie für die Klärung der Paläogeographie. - (in Druck).
- KOZUR, H.: Probleme der Triasgliederung und Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias. Teil I: Abgrenzung und Gliederung der Trias. - Freiburger Forsch. - H. C 298, (in Druck).
- KOZUR, H. & R. MOCK: Neue Conodonten aus der Trias der Slowakei und ihre stratigraphische Bedeutung. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2 (4), S. 1-20, Innsbruck 1972 a.
- KOZUR, H. & R. MOCK: Neue Holothurien-Sklerite aus der Slowakei. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2 (12), S. 1-47, 1 Abb., 13 Taf., Innsbruck 1972 b.
- KOZUR, H. & R. MOCK: Die Bedeutung der Trias-Conodonten für die Stratigraphie und Tektonik der Trias in den Westkarpaten. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3 (2), S. 1-14, 1 Abb., 1 Taf., Innsbruck 1973 a.
- KOZUR, H. & R. MOCK: Zum Alter und zur tektonischen Stellung der Meliata-Serie des Slowakischen Karstes. - Geol. zborn., Geol. Carpathica, 24 (2), S. 365-374, 2 Taf., Bratislava 1973 b.
- KOZUR, H. & R. MOCK: Holothurien-Sklerite aus der Trias der Slowakei und ihre stratigraphische Bedeutung. - Geol. zborn., Geol. Carpathica (in Druck).
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Die Bedeutung der Conodonten für stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 777-810, 2 Tab., 4 Taf., Innsbruck 1972.
- KRYSTYN, L.: Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). - Verh. Geol. B.-A., Jg. 1973 (1), S. 113-153, 7 Abb., 5 Taf., Wien 1973.
- KRYSTYN, L.; SCHÄFFER, G. & W. SCHLAGER: Über die Fossil-Lagerstätten in den triadischen Hallstätter Kalken der Ostalpen. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 137 (2), S. 284-304, Stuttgart 1971a.
- KRYSTYN, L.; SCHÄFFER, G. & W. SCHLAGER: Der Stratotypus des Nor-

- Ann. inst. geol. publ. Hungar., 54 (2), S. 607-629, 7 Abb., Budapest 1971 b.
- MOCK, R.: Conodonten aus der Trias der Slowakei und ihre Verwendung in der Stratigraphie. - Geol. zborn., Geol. Carpathica, 22 (2), S. 241-260, 5 Taf., Bratislava 1971.
- MOSHER, L.C.: Triassic conodonts from western North America and Europe and their correlation. - J. Paleont., 42 (4), S. 895-946, 14 Abb., 6 Taf., (1968 a).
- MOSHER, L.C.: Evolution of Triassic platform conodonts. - J. Paleont., 42 (4), S. 947-954, 8 Abb., 2 Taf., (1968 b).
- MOSHER, L.C.: New conodont species as Triassic guide fossils. - J. Paleont., 44 (4), S. 737-742, 1 Abb., 1 Taf., (1970).
- MOSTLER, H.: Neue Holothurien-Sklerite aus norischen Hallstätter Kalken (Nördliche Kalkalpen). - Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, 56, S. 427-441, 2 Abb., 3 Taf., Innsbruck 1968 a.
- MOSTLER, H.: Conodonten und Holothuriensklerite aus den norischen Hallstätter Kalken von Hernstein (Niederösterreich). - Verh. geol. B.-A. Wien, Jg. 1967 (1/2), S. 177-188, 3 Abb., Wien 1968 b.
- MOSTLER, H.: Entwicklungsreihen triassischer Holothurien-Sklerite. - Alpenkundliche Studien, 7, 53 S., 12 Abb., 5 Taf., Innsbruck 1969.
- MOSTLER, H.: Über einige Holothurien-Sklerite aus der Süd- und Nordalpinen Trias. - Festband Geol. Inst., 300-Jahr-Feier Univ. Innsbruck, S. 339-360, 3 Taf., Innsbruck 1970.
- MOSTLER, H.: Holothuriensklerite aus anisischen, karnischen und norischen Hallstätterkalken. - Geol. Paläont. Mitt. Ibk, 1 (1), S. 1-30, 2 Abb., 5 Taf., Innsbruck 1971.
- MOSTLER, H.: Neue Holothurien-Sklerite aus der Trias der Nördlichen Kalkalpen. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2 (7), S. 1-32, 8 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Innsbruck 1972 a.
- MOSTLER, H.: Die stratigraphische Bedeutung von Crinoiden, Echiniden- und Ophiuren-Skelettelementen in triassischen Karbonatgesteinen. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 711-728, 3 Abb., 3 Taf., Innsbruck 1972 b.
- MOSTLER, H.: Holothuriensklerite der alpinen Trias und ihre stratigraphische Bedeutung. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 729-744, 6 Abb., Innsbruck 1972 c.
- OTT, E.: Zur Kalkalgen-Stratigraphie der Alpinen Trias. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 455-464, 1 Tab., Innsbruck 1972.
- SWEET, W.C. u. a.: Conodont biostratigraphy of the Triassic. - In: Symposium on conodont biostratigraphy. - Geol. soc. America. mem., 127, S. 441-465, 3 Abb., 1 Taf., (1971).
- TOZER, E.T.: A standard for Triassic time. - Geol. surv. Canada, bull., 156, S. 1-103, 23 Abb., 10 Taf., Ottawa 1967.

- TOZER, E. T. : Triassic time and ammonoids; problems and proposals. - Canadian Journ. earth sci., 8 (8), S. 989-1031, 1 Abb., 2 Tab., (1971).
- WIEDMANN, J. : Upper Triassic heteromorph ammonites. - In: HALLAM, A. : Atlas of Palaeobiogeography, S. 235-249, 3 Abb., 1 Tab., 1 Taf., Amsterdam-London-New York 1973.