

# Mikrofaunen aus der Tibet-Zone, Himalaya

VON G. FUCHS & H. MOSTLER \*)

Mit 2 Abb.

## Summary

The Tibetan Zone of Northern Nepal was investigated in the area N of Dhaulagiri (Dolpo) (G. FUCHS 1967). The samples were taken mainly for macrofossils. Now part of the material was examined for microfossils.

Whereas the samples from the Cambrian to Silurian beds were barren, the Devonian has yielded rich microfaunas: Sample 56 (M.-lower Up. Devonian), 98 (lowest Up. Devonian [to I  $\gamma/\theta$ ]) (location of samples are given in G. FUCHS 1967, Pl. 7 and 9). The conodonts from the Upper Permian (108, 112) are ill-preserved. Very rich faunas are derived from the Scythian (59, 95, 106, 107, 110, 118). Sample 88 contained a rich Carnian microfauna.

Though not all the sequence of the Tibetan Zone could have been examined, we have got informations valuable for further micropalaeontological investigations.

## 1. Überblick

Im Jahre 1963 wurde ein großer Bereich der Tibet-Zone N-Nepals im Bergland Dolpo von G. FUCHS zum ersten Male systematisch untersucht <sup>1)</sup>.

Da es bei dieser Erstaufnahme vornehmlich darum ging, rasch — schon im Gelände — zu einer stratigraphischen Gliederung zu kommen, wurden Proben hauptsächlich von Makrofossilien-führenden Gesteinen genommen. Die Auswertung des Fossilmaterials ist teils in der zusammenfassenden Arbeit (G. FUCHS 1967) enthalten, teils wurden selbständige paläontologische Arbeiten publiziert (H. FLÜGEL 1966, J. B. WATERHOUSE 1966).

Auf Grund der Transportschwierigkeiten wurde die Probenmenge recht knapp bemessen. Es standen somit der mikropaläontologischen Untersuchung nur sehr kleine Proben zur Verfügung. Die Probennahme erfolgte auch nicht in Hinblick auf eine mikropaläontologische Bearbeitung. Trotzdem ließen sich aus dem paläo- und mesozoischen Anteil der Schichtfolge der Tibet-Zone erste wichtige Anhaltspunkte für weitere mikropaläontologische Untersuchungen herausarbeiten.

Die Probepunkte sind in der Geologischen Karte (Tafel 7) und in den Säulenprofilen (Tafel 9) der Arbeit von G. FUCHS (1967) eingetragen. Abb. 1, ein Ideal-Säulenprofil durch das Skyth, soll die Lage der bearbeiteten Proben in dem schmalen Bande der Untertrias zeigen.

Obwohl aus der Tibet-Zone höheres Kambrium, Ordoviz und Siluralter in Betracht gezogen werden, haben alle Proben, die aus den genannten stratigraphi-

\*) Anschrift der Verfasser: Dr. Gerhard Fuchs, Geologe, Geol. Bundesanstalt, 1030 Wien, Rasumofskygasse 23 und Univ.-Doz. Dr. Helfried Mostler, Institut für Geologie und Paläontologie, 6020 Innsbruck, Universitätsstraße 4/II.

<sup>1)</sup> G. FUCHS war Geologe der von der Österreichischen Himalaya-Gesellschaft durchgeführten Dhaula Himal-Expedition 1963.

schen Schichtfolgen stammen, keine Spur von Mikrofossilien geliefert. Dies mag wohl (soweit es sich um Conodonten handelt) mit der stark sandigen Einstreuung zum Teil wohl auch mit der Metamorphose zu tun haben. Jedenfalls fand sich in den bearbeiteten Proben das Karbonat nur im Bindemittel. Eine gezielte Probennahme, nämlich Karbonatgesteinstypen mit möglichst wenig Quarz-Feldspat-Detritus aufzusammeln, würde hier sicherlich positive Ergebnisse erwarten lassen.

Erst innerhalb der devonischen Schichtfolgen konnten reiche Mikrofaunen erfaßt werden. Alle Proben haben Conodonten erbracht. Die etwa 700 bis 900 m mächtige, in das Devon eingestufte Serie (wobei die Liegendgrenze des Devons ungeklärt ist) hat im letzten Drittel des Schichtpaketes Conodonten geliefert (siehe Probe 56), die sich mit über 90% aus Formen der Gattung *Icriodus* zusammensetzt. Da es sich um Formen handelt, die nur geringen Leitwert haben, läßt sich hier nur eine stratigraphische Reichweite vom Mitteldevon bis ins tiefere Oberdevon angeben. Wesentlich genauer läßt sich eine Probe aus der Tilicho-Paß-Formation (flyschartige Schiefer-Sandsteinfohle) erfassen. Bisher sprach man nur von einem wahrscheinlich mittel- bis oberdevonischen Alter des Bryozoen-, Crinoiden- und Ammonoiden-führenden Kalkes. Probe 98 daraus ergab eindeutig tiefstes Oberdevon to I  $\gamma/\delta$  = rhenana-Zone (W. ZIEGLER 1962 : 18).

Leider standen für die mikropaläontologische Untersuchung keine karbonischen Gesteine zur Verfügung. Die reiche Fauna aus dem Oberdevon zeigte jedenfalls, daß es sich lohnen würde, das Oberdevon und Unterkarbon genauer zu bemustern.

Aus dem Perm standen nur drei Proben zur Verfügung und die gehören alle dem höchsten Perm bzw. der Perm-Trias-Grenze an. Die Proben 112 und 108 sind durch Fein-Detritus (siltisch) verunreinigt, was bei der Diagenese bzw. schwachen Metamorphose eine  $\text{SiO}_2$ -Mobilisation zur Folge hatte, so daß die wenigen Conodonten sehr viel kleine Quarzkristalle aufgewachsen haben, was eine artliche Bestimmung oft unmöglich macht. Jedenfalls wäre auch hier ein sehr wichtiger Punkt, um die Conodontenstratigraphie der Perm-Trias-Grenze genauer zu erfassen, bzw. den Leitwert bestimmter Conodonten zu überprüfen. Dies wäre vor allem im Hinblick auf die Aufspaltung der Gondolellen wichtig.

Sehr reiche Faunen lieferte die Untertrias (Skyth) mit den Proben 59, 95, 106, 107, 110, 118. Wiederum macht sich in einigen Proben eine Quarz-Feldspat-Einstreuung stark bemerkbar. Auch die tonige Komponente ist nicht unbedeutend. In diesen z. T. auch schon richtig sandig-tonigen Proben fehlen Conodonten; an ihre Stelle treten dann meist Ostrakoden, deren Schalen verkieselt sind. In den conodontenreichen Proben sind Echinodermaten recht häufig, wobei Ophiuren vorherrschen. Fischreste finden sich nahezu in allen Proben. Leider ist im höheren Skyth ein Umschlag in der Sedimentation zu verzeichnen. Die Ammonoideen-führenden Kalke gehen in sandig-mergelige Gesteine über, die wohl zum Großteil dem Anis angehören dürften. Eine engere Bemusterung könnte auch hier mehr über die Skyth-Anis-Grenze, was die Conodonten betrifft, beitragen. Nicht

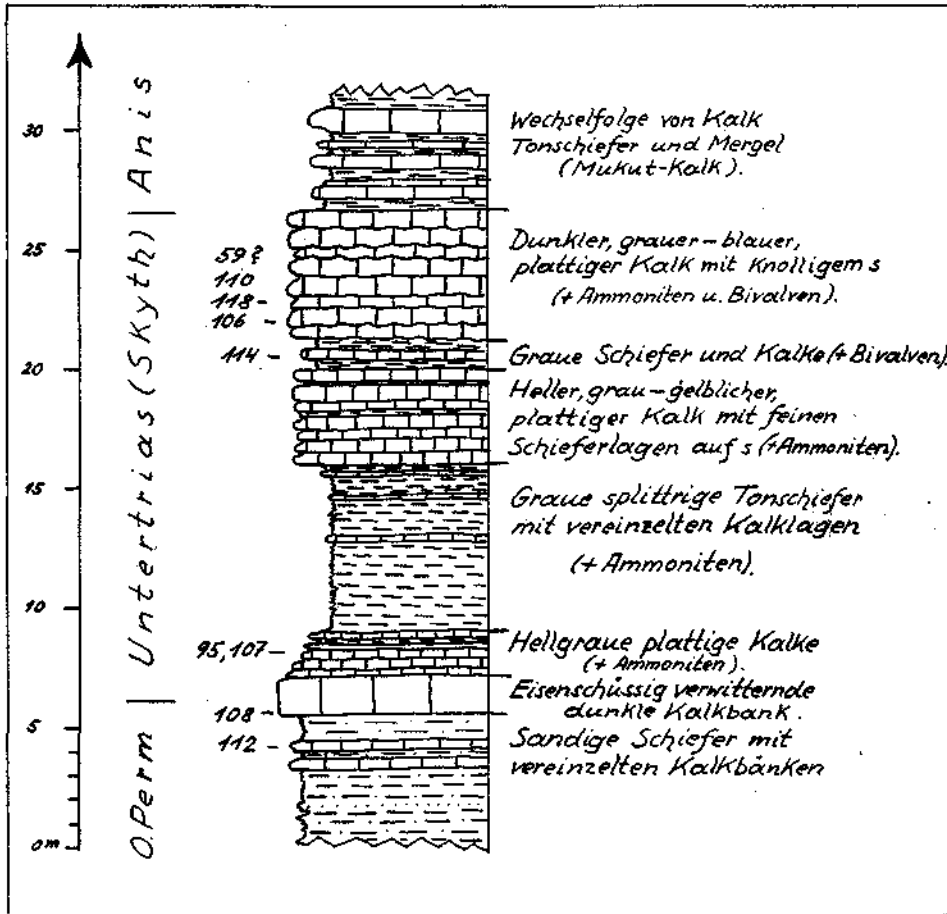


Abb. 1: Idealprofil durch die Untertrias der südlichen und mittleren Bereiche von Dolpo, mit Angabe der Lage der im Text erwähnten Proben.

scharf faßbar war die Probe 114. Mikrofaunen aus der Mitteltrias fehlen bisher, was z. T. auf die grobe Bemusterung zurückzuführen sein dürfte.

Erst wieder mit der Obertrias (Probe 88) stoßen wir auf eine reiche Mikrofauna. Diese Probe ist durch *Joanites cymbiformis* WULF. wohl eindeutig in das Karn zu stellen; aber auch die Mikrofauna zeigt einen spezifisch karnischen Charakter (siehe Bemerkungen zur Mikrofauna). Aus höher stratigraphischen Niveaus standen keine Proben zur Verfügung.

## 2. Mikrofauna

### Probe 56

Mitteldevon/tieferes O. Devon

*Icroidus alternatus* BRANSON & MEHL

*Icroidus symmetricus* BRANSON & MEHL

*Polygnathus linguiformis linguiformis* HINDE

90% der Fauna setzt sich aus Formen der Gattung *Icroidus* zusammen

### Probe 98

to I  $\gamma/\delta$  rhenana-Zone (tiefes O. Devon)

*Ancyrodella curvata* (BRANSON & MEHL)

*Ancyrodella ioides* ZIEGLER

*Ancyrognathus triangularis* YOUNGQUIST

*Hindeodella* cf. *aculeata* HUDDLE

*Icriodus alternatus* BRANSON & MEHL

*Nothognathella* cf. *abnormis* BRANSON & MEHL

*Palmatolepis subrecta* MÜLLER & YOUNGQUIST

*Polygnathus decorosa* STAUFFER

*Polygnathus normalis* MILLER & YOUNGQUIST

*Polygnathus* cf. n. sp. FLAJS

### Probe 108

Bruchstücke von *Gondolella* sp. )schlecht erhalten, deuten in Richtung *Gondolella rosenkrantzi* BRENDER & STOPPEL)

### Probe 112

*Gondolella* cf. n. sp. A. CLARK & MOSHER und weitere unbestimmbare Conodontenbruchstücke

### Probe 59

*Gondolella milleri* MÜLLER

*Gondolella* cf. *nevadensis* CLARK

*Gondolella* n. sp.

*Hindeodella triassica* MÜLLER

*Lonchodina nevadensis* MÜLLER

*Lonchodina* n. sp. A. HUCKRIEDE

*Ozarkodina* n. sp. C. HUCKRIEDE

*Prioniodina muelleri* (TATGE)

*Spathognathodus cristagalli* HUCKRIEDE

Foraminiferen: agglutinierte Formen (Bestimmungen Dr. RESCH)

Echiniden: Stachel

Ostrakoden: Glattschalig, verkieselt; Bestimmung Dipl.-Geol. KOZUR

### Probe 95

*Ellisonia* cf. *nevadensis* MÜLLER

*Enantiognathus ziegleri* (DIEBEL)

*Hindeodella triassica* MÜLLER  
*Lonchodina discreta* ULRICH & BASSLER  
*Lonchodina latidentata* (TATGE)  
*Prioniodina muelleri* (TATGE)  
„*Prioniodella*“ *prioniodelloides* (TATGE)  
*Roundya* sp.  
*Spathognathodus conservativa* (MÜLLER)  
*Spathognathodus cristagalli* HUCKRIEDE  
*Spathognathodus discreta* (MÜLLER)

Foraminiferen: einige agglutinierte Exemplare (Bestimmung Dr. RESCH)

Ophiuren: nur Deckplatten

Ostrakoden: nur 1 Exemplar glattschalig

Fischreste: Placoidschuppen, *Saurichtyszähnen* und *Acrodus*-Zähnen

#### Probe 106

*Hindeodella triassica* MÜLLER  
*Spathognathodus cristagalli* HUCKRIEDE

#### Probe 107

*Enantiognathus zieglerei* (DIEBEL)  
„*Prioniodella*“ *prioniodelloides* (TATGE)  
*Prioniodina muelleri* (TATGE)  
*Roundya* n. sp. A. HUCKRIEDE  
*Spathognathodus conservativa* (MÜLLER)  
*Spathognathodus cristagalli* HUCKRIEDE  
*Spathognathodus discreta* (MÜLLER)

Foraminiferen: agglutiniert (Bestimmung Dr. RESCH)

Ostrakoden: verkieselt, vorwiegend skulpturiert (Bestimmung Dipl.-Geol. KOZUR)

Echiniden: Stachel

Ophiuren: distale und proximale Wirbel, Kieferelemente und Deckplatten

Gastropoden: planspirale bis stark trochispirale Formen

Lamellibranchiaten: embryonale Formen

Fischreste: *Hybodus*-Zähnen und -Schuppen

#### Probe 110

*Ellisonia triassica* MÜLLER  
*Gondolella* cf. *nevadensis* CLARK  
*Gondolella* (Übergangsform von *nevadensis* zu *muelleri*)  
*Gondolella* n. sp.  
*Hindeodella triassica* MÜLLER  
*Hindeodella* sp.  
*Lonchodina discreta* ULRICH & BASSLER  
*Lonchodina latidentata* (TATGE)  
*Lonchodina* ?n. sp.  
*Roundya* cf. n. sp. A. HUCKRIEDE

*Roundya* sp.

*Spathognathodus cristagalli* HUCKRIEDE (nur 1 Exemplar)

Probe 118

*Hindeodella* n. sp. A. HUCKRIEDE

*Hindeodella* ? n. sp.

*Lonchodina discreta* ULRICH & BASSLER

*Prioniodina muelleri* (TATGE)

*Spathognathodus cristagalli* HUCKRIEDE (nur 2 Exemplare)

Lamellibranchiaten (embryonale Formen)

Ostrakoden: verkieselt, vorwiegend glattschalig (Bestimmung Dipl.-Geol. KOZUR)

Fischzähne: *Saurichtyszähnen*

Probe 114

*Hindeodella* sp.

*Prioniodina muelleri* (TATGE)

Probe 88

*Enanthiognathus zieglerei* (DIEBEL)

*Gondolella* n. sp.

*Ozarkodina saginata* HUCKRIEDE

*Prioniodina petraeviridis* (HUCKRIEDE)

Holothurien-Sklerite:

*Priscopedatus triassicus* MOSTLER

*Priscopedatus* sp.

*Theelia thalattocanthoides* MOSTLER

Crinoiden:

*Roveacrinida* SIEVERTS-DORECK 1953

Echiniden:

*Cidaris*-Stachel

Der Rückstand der mittels Essigsäure aufbereiteten Skyth-Proben wurde von Herrn Dr. W. F. K. RESCH (Innsbruck) in Hinblick auf Foraminiferen untersucht, wofür besonders gedankt sei. Im folgenden sei der Bericht von Herrn Dr. W. F. K. RESCH wiedergegeben:

„Probe 59/5

1. *Astrorhizidae*, gen. et. sp. indet.

Kurzes Bruchstück einer röhrenförmigen Foraminifere. Wand mehrschichtig, mit nur wenig agglutiniertem Quarz.

Am ehesten zur Subfam. *Rhizammininae* (gen. *Bathysiphon*) oder *Hippocrepi-ninae* (div. gen. möglich) gehörend; auch Subfam. *Astrorhizinae* (gen. *Rhabdammina*) nicht mit Sicherheit ausschließbar. Die *Tolypammininae* (besonders gen. *Lituotuba*) lassen sich nach meiner bisher gemachten Erfahrung ausschließen, weil diese immer reicher an agglutiniertes Substanz sind.

2. *Tolypammininae*, gen. et sp. indet.

Zwei Bruchstücke in Form von U-förmig gebogenen, etwas hin und her gewundenen Röhren; im Querschnitt etwas abgeflacht.

Außerdem enthielt diese Probe einen nicht näher bestimmbareren Gastropodenrest.

Probe 95

1. *Astrorhizidae*, gen. et sp. indet.

Röhrenförmiger, leicht gekrümmter Foraminiferenrest; ziemlich grob agglutiniert.

2. *Reophax* sp.

Gekammerter geradlinig-uniserialer Sandschaler; ziemlich grob agglutiniert. Suturen sehr wenig vertieft; ca. 6 Kammern, Anfangskammer fehlt.

3. ? *Reophax* sp. oder *Lituolinae*, gen. et sp. indet.

Uniseriales Endstück, Anfangsteil fehlt. Suturen stark eingetieft, z. T. etwas schief zur Gehäuse-Längsachse; Kammern etwas unregelmäßig, grob agglutiniert.

Von den *Lituolinae* kämen am ehesten die Gattungen *Ammobaculites* oder *Haplophragmium* in Betracht.

4. *Saccamminidae*, gen. et sp. indet.

Bruchstück; das Exemplar hat Ähnlichkeit mit folgenden Gattungen der Subfam. *Psammospaerinae*: *Blastammina*, eventuell auch *Storthosphaera* (nach LOEBLICH & TAPPAN, 1964, allerdings nur rezent bekannt). Aus der Subfam. *Saccammininae* besteht gewisse Ähnlichkeit mit *Ordovicina*.

Probe 107

1. *Tolypammina* sp.

Noch auf der kleinen, blättchenförmigen Unterlage aufgewachsen und sich auf deren beiden Seiten ausbreitend; sehr fein agglutiniert.

2. cf. *Tolypammina* sp.

Unregelmäßig planspiral aufgerollte, sessile Anfangsteile (als Bruchstücke?).

3. cf. *Tolypammina* sp. (div. sp. ?)

Zahlreiche Bruchstücke von ursprünglich sessilen Röhrenabschnitten und freien Röhrenendstücken; unregelmäßig gekrümmt. Meist ziemlich grob agglutiniert; farblos bis rostbraun. Röhrenquerschnitte variabel.

4. cf. *Lituotuba* sp.

Anfangsteile (als Bruchstücke ?), die ähnlich *Glomospira* aufgerollt sind; sessil. Fein agglutiniert, freie Oberfläche aber von größerem Material überkrustet.

5. *Reophax* sp.

wie Nr. 2 in Probe 95.

6. *Reophax* sp. (nov. sp. ?)

Einzelexemplar, leicht gekrümmt, etwas abgeflacht; Suturen kaum vertieft. Mit in die Wand eingebauten Kieselschwammnadeln. Sehr dickwandig; 9 Kammern.

Die sehr arten- und individuenarmen (mit Ausnahme von cf. *Tolypammina* der Probe 107) Sandschaler-Faunen erlauben keine Altersangabe und können auch für ökologische Aussagen noch kaum herangezogen werden.

Im Vergleich zu ostalpinen Faunen des Skyth fällt das gänzliche Fehlen von kalkschaligen Foraminiferen und das starke Überwiegen von phylogenetisch primitiveren Sandschalern, wie sie fast ausnahmslos schon im Paläozoikum auftreten, auf. Für die möglicherweise artlich bestimmbaren Vertreter der Gattung *Reophax* sind mir aus dem ostalpinen Skyth keine entsprechenden Formen bekannt.“

### 3. Bemerkungen zur Mikrofauna

Die aus dem Devon stammenden Mikrofaunen zeigen einerseits beste Übereinstimmung mit den bisher aus Deutschland erarbeiteten Zoneneinteilungen (Probe 98 = rhenana-Zone). Andererseits fällt die Fauna (Probe 56) durch das Vorherrschen von *Icriodus*-Arten stark heraus. Formen von *Icriodus*-Vergesellschaftungen kennt man vor allem aus dem Unterdevon; doch fehlen hier die spezifisch unterdevonischen Arten; allerdings ist höchstes Unterdevon nicht ganz auszuschließen, da die Untergrenze von *Icriodus alternatus* BRANSON & MEHL und *Icriodus symmetricus* BRANSON & MEHL noch unklar ist.

Die wenigen Conodonten aus dem Oberperm zeigen, daß die Gondolellen schon sehr große Ähnlichkeit mit den triassischen Formen haben. Hier könnte das Problem bezüglich der Abgrenzung von *Gondolella rosenkrantzi* BENDER & STOPPEL von Gondolellen der tieferen Trias bzw. Mitteltrias endlich bereinigt werden. Auch die von CLARK & MOSHER (1966 : 389) noch unbenannten Formen spielen in dieses Problem herein. Falls sich scharfe Abgrenzungen der einzelnen Arten auch tatsächlich durchführen lassen, steht immer noch zur Debatte, ob diese stratigraphisch auch verwertbar sein werden.

Sehr wichtig aber scheinen den Verfassern die Mikrofaunen aus dem Skyth. Es handelt sich um sehr reiche Proben. Auf 100 g Gesteinsmaterial kommen durchschnittlich 400 Conodonten. Zunächst ist einmal bei den Conodonten eine starke Abhängigkeit von den Faziestypen feststellbar. Nur die ammonitenführenden, reinen Kalke führen viele Conodonten. Siltführende Karbonatgesteine führen keine Conodonten oder nur sehr selten (100 g maximal 2 Exemplare). Innerhalb der Conodonten-führenden Proben ist wiederum ein Unterschied gegeben, und zwar kommen einerseits Proben mit einer ausgesprochenen *Spathognathodus cristagalli*-Vormacht vor, andererseits kann man eine solche mit einer *Gondolella milleri*-Vormacht abtrennen. Ob diese Unterschiede auch für eine Feinstratigraphie ausgewertet werden können, steht noch offen. Die jüngste Conodontenstratigraphische Untersuchung aus dem Raume Timor, Malaysien und Japan (Y. NOGAMI 1968) läßt sehr gute Vergleiche ziehen. Während in Japan im *Meekoceras*-Horizont *Gondolella milleri* praktisch fehlt, herrschen aus demselben Horizont in Timor Formen von *Gondolella milleri* bei weitem vor. Daneben sind reichlich vertreten Formen aus der *Spathognathodus*-Gruppe (*Sp. conservativa*, *Sp. discreta* und *Sp. cristagalli*). In Japan sind letztgenannte drei Formen sehr häufig. Mit dem Nachweis der *Gondolella milleri*-Vergesellschaftung



im *Meekoceras*-Horizont der Tibet-Zone schließt sich eine weitere Lücke. Gleichzeitig kann damit aufgezeigt werden, daß die *Gondolella milleri*-Vergesellschaftung typisch ist für den Zirkumpazifischen Raum. Jedenfalls fehlt *Gondolella milleri* im europäischen Raum, wie dies die Arbeiten von H. BENDER & C. W. KOCKEL 1963, R. HUCKRIEDE 1968, U. STAESCHE 1964, M. GANEV & S. STEFANOV 1967 und eine Reihe von eigenen Testproben ergeben haben. *Spathognathodus cristagalli* wiederum ist eine Form, die weltweite Verbreitung hat. Sehr problematisch ist immer noch die Abgrenzung einiger Gondolellenarten, wie z. B. *Gondolella milleri*, *Gondolella nevadensis* und *Gondolella mombergensis*. Auch hier könnte mehr Material aus dem Himalaya zur Lösung dieser Frage beitragen.

Betrachten wir die zur Untersuchung gelangten skythischen Proben, so müssen wir zunächst feststellen, daß allertiefstes Skyth fehlt, bzw. nicht aufgesammelt wurde, da in diesem Bereich auffallende Makrofossilien fehlen. Nehmen wir das oberste Perm als Bezugshorizont, was infolge der reichen und eindeutigen oberpermischen Fauna sich leicht nachweisen ließ, so treten die untersuchten Proben in folgenden Positionen auf (siehe Abb. 1). Eine einigermaßen präzise Einstufung erlauben nur die Proben 110 und 59, nach der bisherigen stratigraphischen Reichweite der wichtigsten Conodonten (Y. NOGAMI 1968 : 128) (siehe Abb. 2).

*Spathognathodus cristagalli* und die engsten Verwandten kommen auch noch im allerhöchsten Skyth vor, im Hydasg gibt es Übergangsformen zu *Spathognathodus microdus* (MOSHER)\*), so daß man hiemit nur grobe Angaben machen

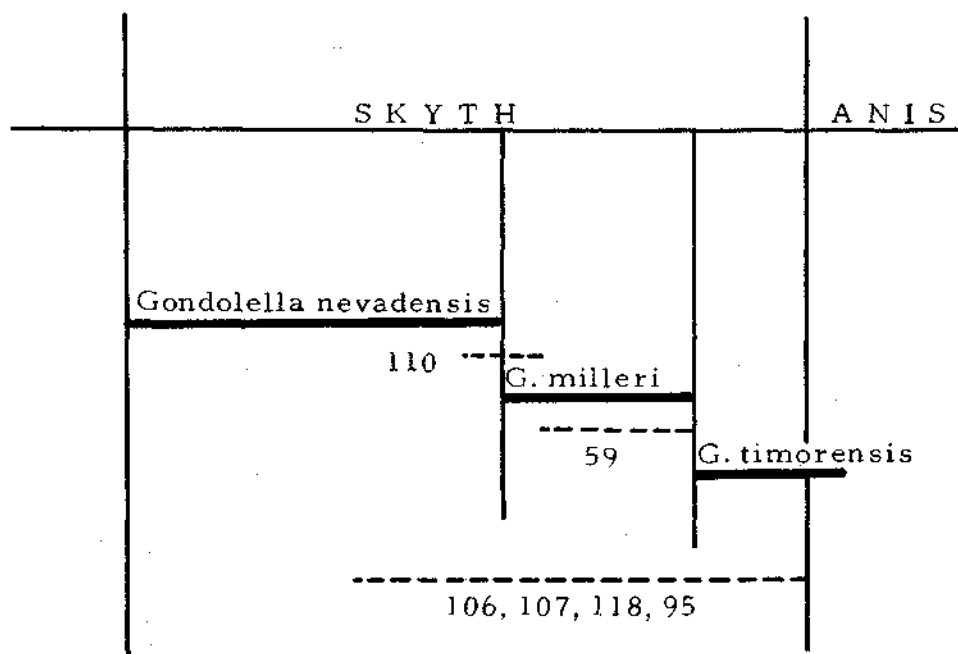


Abb. 2: Einstufung der untersuchten Proben aus dem Skyth des Himalaya nach der bisherigen stratigraphischen Verbreitung wichtiger Trias-Conodonten.

kann, also vom höheren Unterskyth bis zur Skyth-Anis-Grenze. Die Probe 114 hat keine Leitformen ergeben, so daß sie für eine genaue stratigraphische Betrachtung ausfällt.

Wichtig scheint uns noch, Stellung zu nehmen zu der einzigen Probe (88) aus der Obertrias. Auf Grund der Conodonten alleine käme Illyr bis Tuval in Frage (*Prioniodina petraeviridis* [HUCKRIEDE] und *Ozarkodina saginata* HUCKRIEDE). Allerdings hat L. C. MOSHER (1968 : 968) für letztere die Reichweite auf das Unterladin reduziert, doch muß dessen stratigraphische Einstufung, wie bei vielen anderen Formen die MOSHER anführt, abgelehnt werden. Dasselbe trifft für *Prioniodina petraeviridis* zu, für welche MOSHER (1968 : 908) als Obergrenze tieferes Karn anführt.

Zählen wir aber noch die Holothuinen-Sklerite hinzu, so zeigt sich, daß hier die Probe nicht jünger als Karn sein kann. Dabei ist erwähnenswert, daß neben *Theelia thalattocanthoides* MOSTLER auch für *Priscopodatus triassicus* MOSTLER eine Verbreitung angegeben werden kann, die von den Ostalpen über den Balkan und der Türkei bis in den Himalaya hinzieht. Für den Himalaya ist nicht nur der Nachweis von Conodonten, sondern auch von Holothurien neu. Stratigraphisch bereits verwertbar ist das Auftreten der *Roveacrinida*, die bisher nur in der karnischen Stufe eine explosive Entwicklung zeigen \*\*) (95% der Echinodermaten der Probe 88 setzt sich aus *Roveacrinida* zusammen).

#### 4. Zusammenfassung

Proben aus fraglichem Oberkambrium, Ordoviz und Silur haben im untersuchten Lösungsrückstand keine Mikrofaunen erbracht. Erst ab dem Devon wurden Conodonten (z. T. sehr reich) gefunden, die mit der in Deutschland erarbeiteten Conodonten-Zonen-Gliederung wiederum gut übereinstimmten. Aus dem höchsten Perm ließen sich sehr arme Faunen isolieren, die aber wichtige Anhaltspunkte für die Entwicklung der Gondolellen beibringen könnten.

Sehr reiche Faunen dagegen lieferte die Untertrias, wobei die *Gondolella milleri*-Vergesellschaftung des *Meekoceras*-Horizontes besonderes Augenmerk verdiente, die typisch für den zirkumpazifischen Raum ist. Proben aus der Mitteltrias fehlten. Nur die Obertrias war mit einer Probe vertreten, die eine typisch karnische Mikrofauna aus Conodonten, Holothurienskleriten und pelagischen Crinoiden erbrachte. Für die Holothuriensklerite *Priscopodatus triassicus* und *Theelia thalattocanthoides* konnte eine Verbreitung, von den Ostalpen ausgehend über den Balkan und Türkei bis in den Himalaya nachgewiesen werden.

#### Literatur

- BENDER, H. & C. W. KOCKEL: Die Conodonten der griechischen Trias. — Annales geol. Pays helléniques, 46, 436—445, Athen 1963.  
BENDER, H. & D. STOPPEL: Perm-Conodonten. — Geol. Jahrb., 82, 331—364, 1965.

\*) H. KOZUR & H. MOSTLER: Kritische Bemerkungen zur Gattung *Neospathodus* MOSHER 1968 und zur zeitlichen Einstufung der ihr zugeordneten Arten (in Druck).

\*\*) H. MOSTLER: Mikrofaunen aus anisischen, karnischen und norischen Hallstätter Kalken der Nördlichen Kalkalpen (in Druck).

- CLARK, D. L. & L. C. MOSHER: Stratigraphic, geographic, and evolutionary development of the conodonts genus *Gondolella*. — Jour. Paleontology, 40, 376—394, Tulsa 1966.
- FLÜGEL, H.: Paläozoische Korallen aus der Tibetischen Zone von Dolpo (Nepal), Sondb. 12, Jb. G.B.A., 101—120, Wien 1966.
- FUCHS, G.: Zum Bau des Himalaya. — Österr. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl., Denkschriften 113, 211 S., Wien 1967.
- GANEV, M. & S. STEFANOV: Conodonten aus der unteren Trias des Luda-Kamcija-Durchbruchs (Ostbalkan). — Bulgarian Acad. Sci, Geol. Inst., Bull., ser. Paleontology, 16, 87—95, 1967.
- HÜCKRIEDE, R.: Conodonten in der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert. — Paläont. Z., 32, 141—175, 1958.
- KOZUR, H.: Conodonten aus dem Muschelkalk des germanischen Binnenbeckens und ihr stratigraphischer Wert. Teil II: Zahnreihen — Conodonten. — Geologie, 17, Heft 9, 1070—1085, Berlin 1968.
- LOEBLICH, A. R. u. H. TAPPAN: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C — Protista 2, vol. 1—2, Editor Moore, New York 1964.
- MOSHER, L. C.: Triassic conodonts from western North America and Europe and their correlation. — J. Paleont., 42, 895—946, Tulsa 1968.
- MOSTLER, H.: Holothurien-Sklerite aus oberanischen Hallstätter-Kalken. — Veröff. d. Univ. Innsbruck, 2, II, 44 S., Innsbruck 1968.
- NOGAMI, Y.: Trias-Conodonten von Timor, Malaysiaien und Japan. — Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ. Ser. Geol., 34, No. 2, 115—136, Kyoto 1968.
- STAESCHE, U.: Conodonten aus dem Skyth von Südtirol. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 119, 247—306, 1964.
- WATERHOUSE, J. B.: Lower Carboniferous and Upper Permian Brachiopods from Nepal. Sondb. 12, Jb. G.B.A., 5—99, Wien 1966.
- ZIEGLER, W.: Taxionomie und Phylogenie oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. — Abh. hess. L. Amt Bodenforsch. 38, 166 S., Wiesbaden 1962.

## Das UN-Projekt „Geological Survey Institute Iran“

Organisation und Arbeitsergebnisse 1962—1968

VON ANTON RUTTNER UND OTTO THIELE

Mit 1 Abbildung

Das „Geological Survey Institute Iran“ ist ein sogenanntes „Special Fund Project“ der UN mit dem Ziel, der Iranischen Regierung behilflich zu sein bei der Errichtung eines Geologischen Dienstes, den es in diesem Lande vor dem Jahre 1962 nicht gab. Es ist eine zeitlich begrenzte Organisation, die während ihres Bestehens dem neugegründeten nationalen Geological Survey of Iran (GSI) zur Seite steht.

Sowohl hinsichtlich der Zahl der Experten wie bezüglich der aufgewendeten Mitteln gehört das „Geological Survey Institute Iran“ zu den großen UN-Projekten. Die erste Phase des Projektes ist im Juni 1968 zu Ende gegangen. Zwei Mitglieder der Geologischen Bundesanstalt (A. RUTTNER und O. THIELE) gehörten dem Expertenteam dieser ersten Phase an. In der zweiten Phase (1968 bis 1971) ist ein weiteres Mitglied der Geologischen Bundesanstalt (H. HOLZER) als Lagerstätten-Experte tätig. Diese maßgebliche Beteiligung österreichischer Geologen an einem großen UN-Projekt war nur dank dem verständnisvollen Ent-