

Beiträge zur Mikrofauna permotriadischer Schichtfolgen
Teil II: Neue Conodonten aus dem Oberperm
und der basalen Trias von Nord- und Zentraliran
von H. Kozur, H. Mostler und A. Rahimi-Yazd⁺)

Zusammenfassung

Mit dieser Studie werden die ersten Ergebnisse der im Jahre 1973 begonnenen mikropaläontologischen und mikrofaziellen Untersuchungen permotriadischer Schichtfolgen aus dem Iran vorgelegt. Die Feldarbeiten dazu wurden in den Herbstmonaten 1973 und 1974 durchgeführt.

Besonderes Augenmerk wurde den Schlüsselprofilen des Perm/Trias-Grenzbereiches im Gebiet von Julfa und Abadeh zugewandt, nicht nur um die Conodontenverteilung zu studieren, sondern auch um die Frage einer befriedigenden Korrelation der beiden über 1000 km voneinander entfernten Profile zu ermöglichen. Obwohl aus der Verbreitung der Conodonten in den beiden Profilen eine Reihe von stratigraphischen Schlußfolgerungen abzuleiten ist, wurde zunächst auf eine in diese Richtung zielende Auswertung verzichtet, zumal sich nach unseren noch nicht abgeschlossenen mikrofaziellen Bearbeitungen herausstellte, daß die Reichweite der Conodonten von der Fazies kontrolliert wird. Die empfindliche Faziesabhängigkeit der Conodonten würde unweigerlich zu stratigraphischen Fehlschlüssen führen. Daher haben wir uns entschlossen, vorerst nur die neuen Conodonten (eine neue Gattung, sechs neue Arten) zu beschreiben bzw. bereits bekannte stratigraphisch wichtige Conodonten in ihrer systematischen Stellung zu diskutieren.

Summary

Conodonts of the Permian-Triassic boundary of Central- and North-Iran were studied. They are very important for the correlation of the type sections of Julfa and Abadeh. Now we know something about the environmental dependency of conodonts and in sections with changing of shallow- and deep water-sediments like in Abadeh the stratigraphical usefulness is a little restricted. First of all in this paper one new genus and six new species are described and some stratigraphically important conodonts are discussed.

⁺) Anschriften der Verfasser: Dipl. Geol. Dr. sc. Heinz Kozur, Staatliche Museen, Schloß Elisabethenburg, DDR-61 Meiningen; Univ.-Prof. Dr. Helfried Mostler, Institut für Geologie und Paläontologie, Universitätsstraße 4, A-6020 Innsbruck; cand.geol. Ali Rahimi-Yazd, Institut für Geologie und Paläontologie, Universitätsstraße 4, A-6020 Innsbruck

1. Einleitung

In den Jahren 1973 und 1974 wurden die Feldarbeiten für eine mikrofazielle und mikrofaunistische Studie der oberpermischen und untertriassischen Sedimente in Nord- und Zentralpersien durchgeführt. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Schlüsselprofile (Kuh-e-Ali Bashi bei Julfa und Kuh-e-Hambast bei Abadeh) des Perm/Trias-Grenzbereiches gelegt. An den beiden ebengenannten Lokalitäten sind die bisher bestbekanntesten und lückenlos aufgeschlossenen Profile in den letzten Jahren zu einer Pilgerstätte vieler Stratigraphen geworden, und obwohl schon eine Reihe von Arbeiten darüber existiert, fehlte bisher eine sedimentologisch-mikrofazielle Bearbeitung, die mit einer gesamtheitlichen mikrofaunistischen Untersuchung gekoppelt ist. Eine komplexe Bearbeitung soll aufzeigen, ob und inwieweit in diesen Profilen Schichtlücken auftreten, zumal zwischen den beiden Profilen, die etwa 1000 km Luftlinie voneinander getrennt sind, z.T. gewaltige Mächtigkeitsunterschiede vorkommen. Da die Studie der Gesamtmikrofauna noch nicht abgeschlossen ist, sollen hier nur die stratigraphisch wichtigsten und neuen Conodonten beschrieben bzw. diskutiert werden.

Gerade in letzter Zeit hat die Untersuchung der Perm-Conodonten einen enormen Aufschwung erfahren. Die ersten Conodonten aus dem Profil Kuh-e-Ali Bashi bei Julfa haben bereits STEPANOV, GOLSHANI & STÖCKLIN (1969: 30) aufgeführt; es wurden lediglich einige Gattungen angegeben. Eine erste spezielle Bearbeitung erfuhren die Conodonten im Bereich des Kuh-e-Ali Bashi durch SWEET (in TEICHERT, KUMMEL & SWEET 1973), wobei nur die Conodonten der Ali Bashi-Formation und die der tieferen Elikah-Formation behandelt wurden. SWEET (1973: 637) hat die Verbreitung der stratigraphisch wichtigsten Conodonten bzw. der tiefsten Trias im selben Raum nochmals in Verbindung mit den Conodonten aus Zentralpersien, Salt Range, Trans-Indus Range etc. aufgeführt, um einen Beitrag zur Perm/Trias-Grenzziehung mit Hilfe von Conodonten aufzuzeigen. MOSHER hat in TARAZ (1974: 114) eine kurze Faunenliste über die Conodonten von Abadeh bekanntgemacht. KOZUR hat erst jüngst (1975) die Conodonten des Perm einer Revision unterzogen und hierbei auch die Conodonten aus dem Profil Dorasham (Sowjet-Julfa) mitbehandelt. Die stratigraphische Bedeutung der permischen Conodonten, die erst in jüngerer Zeit erkannt wurde, hatte zu einem plötzlichen Aktivwerden einiger Conodontenforscher geführt. So haben CLARK & BEHNKEN (1971: 424) eine Reihe von assemblage-Zonen vorgestellt. Diese assemblage-Zonen konnten durch KOZUR (1975: 27) wesentlich modifiziert und verfeinert werden, doch weist eine Reihe von Fakten, die in dieser Studie kurz behandelt werden, wie z.B. das Hinaufreichen der Gattung *Sweetognathus* bis in das Abadehian, daß auch hier noch Abwandlungen nötig sein werden, doch sind die daraus resultierenden stratigraphischen Schlußfolgerungen sowie die Faziesabhängigkeit der Conodonten Teil einer eigenen in Vorbereitung stehenden Studie.

2. Beschreibung der Arten

Gattung *Anchignathodus* SWEET 1970

Typusart *Spathodus minutus* ELLISON 1941

Anchignathodus minutus (ELLISON) emend. KOZUR 1975

(Taf. 1, Fig. 2-5, 7-11; Taf. 2, Fig. 1, 3, 5, 7?,
8-9; Taf. 7, Fig. 2, 10)

Synonymaliste siehe KOZUR (1975: 5)

Kurze Beschreibung: Der Hauptzahn überragt die daran anschließenden bzw. hinter ihm liegenden Zähne nur wenig; er hebt sich auch in seiner Gestalt nur wenig von den übrigen Zähnen ab. Typisch sind die vielen Zähne (12-16), wobei 13 Zähne (der Hauptzahn ausgenommen) vorherrschen. Die Zähne sind so angeordnet, daß sie entweder vom Hauptzahn kontinuierlich nach hinten abnehmen (Taf. 7, Fig. 10; Taf. 1, Fig. 9) oder aber zunächst stark abnehmen, in der Mitte des Conodonten nur wenig an Größe verlieren (fast gleichbleibend), um schließlich im letzten Drittel steil zur Basis abzufallen (Taf. 1, Fig. 10, 11; Taf. 2, Fig. 9). Die Zähne sind eng miteinander verwachsen, aber stets mit frei endenden Spitzen (eine Verschmelzung der Zahnspitzen zu einer Zahnleiste wurde nie beobachtet). Die stark aufgeblähte Basalgrube beschränkt sich im wesentlichen auf die hinteren zwei Drittel der Gesamtlänge des Conodonten, wobei über dem Hauptzahn stets nur eine schmale Basalrinne zu beobachten ist.

Anchignathodus julfensis SWEET 1973

(Taf. 1, Fig. 1, 4; Taf. 2, Fig. 2, 10)

Kurze Beschreibung: Diese Art zeichnet sich vor allem durch den gedrungenen Bau des Hauptzahnes (Taf. 2, Fig. 2, Fig. 10) aus, der außerdem im Gegensatz zu *A. minutus* die übrigen Zähne deutlich überragt. Dadurch entsteht das Bild eines raschen Zahnabfalles, der nur bis zum dritten Zahn reicht. Der vierte und fünfte Zahn, manchmal auch der sechste, sind gleich groß, während die übrigen Zähne zu einer Zahnleiste zusammengeschmolzen sind, wiederum an Höhe zunehmen, d.h. die mittleren gleich großen Zähne etwas überragen. Wir haben es also im hinteren Abschnitt des Conodonten zunächst mit einer aufsteigenden Zahnleiste zu tun, die dann rasch abfällt, wobei im hintersten Abschnitt noch kleine Zahnspitzen (1-4) sichtbar werden. Typisch für diese Art sind neben dem markanten Hauptzahn 3-5 kräftige Zähne im vorderen Abschnitt und die zu einer Leiste verschmolzenen Zähne im hinteren Teil des Conodonten. Die Basalgrube ist ebenso aufgebläht wie bei *A. minutus* und spielt unseres Erachtens für die Kennzeichnung der einzelnen *Anchignathodus*-Arten nur eine untergeordnete Rolle, da alle vier hier beschriebenen Arten starke Schwan-

kungen, was die Breite und Lage der Basalgrube betrifft, aufweisen.

Anchignathodus parvus KOZUR & PJATAKOVA 1975

(Taf. 1, Fig. 6, 12-15; Taf. 7, Fig. 7, 9)

Synonyma: siehe KOZUR (1975: 8)

Kurze Beschreibung: Diese Art ist durch den besonders großen Hauptzahn, der die übrigen Zähne beträchtlich überragt, ausgezeichnet. Typisch hierfür ist auch die geringe Zahl der Zähne (4-8, wobei 7 Zähne vorherrschen); weiters soll noch erwähnt werden, daß der Großteil der Formen Zähne aufweist, die relativ breit sind und nicht so eng verwachsen (längere freie Zahnspitzen) wie bei den vorher beschriebenen Arten. Siehe dazu Taf. 1, Fig. 12-15; Taf. 7, Fig. 9.

Bemerkungen: Die Art sollte ursprünglich schon bei KOZUR & MOSTLER (1973) beschrieben werden. Durch einen drucktechnischen Fehler wurden die Angaben zum Holotypus sowie die Diagnose und Beschreibung nicht ausgedruckt. Die Diagnose sowie der Holotypus wurden erst bei KOZUR (1975) erstmalig veröffentlicht, ohne daß dort jedoch Angaben zum Holotypus und zum Stratum typicum gemacht wurden, da die schon bei KOZUR & MOSTLER 1973 ausgedruckt werden sollten. Daher werden hier die Angaben zum Holotypus wie folgt gegeben.

Holotypus: Das bei KOZUR (1975) auf Taf. 1, Fig. 22 abgebildete Exemplar

Locus typicus: Achura (Aserbaidschanische SSR)

Stratum typicum: Probe 10/13a-2, ca. 5 m über den oberpermischen *Paratirolites*-Schichten; untere *Ophiceras commune*-Zone (basale Trias).

Anchignathodus latidentatus n. sp.

(Taf. 2, Fig. 6)

Derivatio nominis: Nach den breiten Zähnen benannt

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 2, Fig. 6

Diagnose: Conodonten mit hohem Hauptzahn und 5-7 annähernd gleich langen Zähnen, wovon die vorderen noch bis auf die kurzen Spitzen verwachsen sind, die hinteren sehr breiten Zähne völlig frei stehen oder nur an der Basis verwachsen sind.

Beschreibung: Die Hauptspitze ist, was ihr freies Ende betrifft, mindestens doppelt so hoch als das der übrigen Zähne. Die Breite des Hauptzahnes ist stets breiter als die ihr nach hinten folgenden 2-3 Zähne, wird aber von den weiteren Zähnen hinten (3-5) an Breite übertroffen. Vom Hauptzahn abgesehen sind die übrigen Zähne alle bis auf den hintersten gleich lang. Die ersten 2-3 auf den Hauptzahn folgenden Zähne sind bis auf die Spitzen miteinander verschmolzen, während die dahinterliegenden völlig frei stehen. Sie sind sehr breit und

nur an der Basis, wenn überhaupt verschmolzen. Ihre Gestalt entspricht in der Seitenansicht der eines gleichseitigen Dreiecks.

Bemerkungen: Durch ihre breiten, an der Basis verwachsenen Zähne am Hinterende unterscheidet sich diese Form sehr stark von allen bisher bekannt gewordenen Arten der Gattung *Anchignathodus*. Wenn überhaupt Analogien zu anderen Arten bestehen, so wäre eine solche nur mit *A. parvus* möglich.

Bemerkungen zur Feinstruktur der *Anchignathodus*-Arten:

Alle *Anchignathodus*-Arten, die hier besprochen wurden, zeigen eine charakteristische Riefung; diese geht im Zuge der Umkristallisation verloren (siehe Taf. 2, Fig. 1, 3, 5, wo die ersten Ansätze eines Apatitmaschenwerkes, das sich aus kreuz und quer wachsenden Apatit tafelchen zusammensetzt, zu beobachten sind). Auf Taf. 1, Fig. 13 erkennt man noch Partien der Riefung, während das Exemplar auf derselben Tafel, Fig. 10, bereits lückenlos vom neugewachsenen Apatitnetzwerk umschlossen ist.

Auffallend ist die Art der Riefung, die bei *A. minutus* und *A. julfensis* einen anderen Verlauf, als bei *A. latidentatus* n. sp. zeigt. Bei letzterem sind es über die ganze Zahnlänge parallel verlaufende durchgehende Riefen bis Rillen (Taf. 2, Fig. 4), bei ersteren etwa subparallel stets zueinander versetzte Riefen (Taf. 2, Fig. 3, 5).

Anchignathodus turgidus n. sp.

(Taf. 7, Fig. 11, 12)

1958 *Spathognathodus* cf. *minutus* (ELLISON) - HUCKRIEDE S. 162, Taf. 10, Fig. 8

1964 *Spathognathodus isarcicus* HUCKRIEDE - STAESCHE S. 288, Abb. 60

Derivatio nominis: (*turgidus* = dick, angeschwollen) nach der starken Verdickung der Carina benannt

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 7, Fig. 12

Diagnose: Conodonten mit Carinaverdickung, die sowohl im festen, als auch freien Teil des Blattes deutlich zu beobachten ist. Die mittelmäßig ausgebuchtete Basalgrube ist etwas asymmetrisch gebaut und erstreckt sich auf über zwei Drittel der Gesamtlänge des Conodonten. Die Oberseite der Basalgruben-aufblähung ist völlig glatt.

Beschreibung: Die relativ großwüchsigen und sehr kompakten Formen der Gattung *Anchignathodus* sind besonders durch eine markante Verdickung der Carina gekennzeichnet. Die 8-10 kräftigen Zähne sind nur im vorderen und hinteren Abschnitt des Conodonten etwas seitlich komprimiert, sonst im Querschnitt annähernd rund. Die Zähne zeigen eine für diese *Anchignathodus*-Art charakteristische Riefung. Die Basalgrube ist auf zwei Drittel der Gesamtlänge des Conodonten mittelmäßig aufgeweitet, wobei Teile von ihr von der Carinaverdickung nicht erfaßt wurden. Das freie Blatt ist relativ kurz, weist aber ebenso eine Carinaverdickung auf. Die Ober-

seite der aufgeblähten Basalgrube ist stets leicht asymmetrisch und völlig glatt.

Bemerkungen: Mit derselben Berechtigung wie WALLISER 1957 die *Spathognathodus*-Formen mit stark aufgeweiteter Basalgrube, deren beide Oberseiten mit Zähnen besetzt sind, zu einer eigenen Gattung erhoben hat (*Kockelella*), hat KOZUR 1975 jene *Anchignathodus*-Arten mit Seitenzähnen zu *Isarcicella* gestellt. Es ist wenig sinnvoll, nur bei bestimmten Formen die Seitenzahnbildung als Gattungsmerkmal heranzuziehen. Entweder werden alle spathognathodiformen Elemente mit Seitenzähnen auf der Oberseite der aufgeblähten Basalgrube zu einer anderen Gattung gestellt als jene Formen, wo diese Seitenzähne fehlen, oder aber alle diese Gattungen müssen eingezogen werden.

Es besteht kein Zweifel, daß es zwischen *Anchignathodus turgidus* n. sp. und *Isarcicella isarcicus* Übergänge gibt. STAESCHE (1964: 288) beschreibt solche sehr genau und bildet sie auch ab. Wir wollen aber festhalten, daß es sich hierbei nicht um Jugendformen handelt, sondern stets um adulte großwüchsige Formen. Abgesehen von der starken basalen Aufwölbung mit Seitenzahnentwicklung unterscheidet sich *Isarcicella isarcicus* von *A. turgidus* n. sp. durch die geringere Anzahl von Zähnen auf der Carina (4-6 Zähne).

Isarcicella KOZUR 1975

Typusart *Spathognathodus isarcicus* HUCKRIEDE 1958

Isarcicella isarcicus (HUCKRIEDE)

(Taf. 7, Fig. 3-6, 8)

Kurze Beschreibung: Typisch für diese Art ist die stark aufgeblähte Basalgrube von meist asymmetrischem Bau, wobei auf der einen oder auf beiden Oberseiten dieser ein oder mehrere Zähne bzw. eine Zahnreihe auftreten. Charakteristisch ist die enorme Verdickung der beiden aufgeblähten Teile, die bis auf einen schmalen Saum (siehe Taf. 7, Fig. 5) den ganzen Conodonten erfaßt. Diese ist auch bei der Betrachtung der Basalgrube zu sehen, die sich über den gesamten Conodonten ausdehnt. In der vorderen Hälfte ist sie schmal, um sich ganz plötzlich in der zweiten (hinteren) Hälfte stark zu öffnen (siehe Taf. 7, Fig. 6). Sehr markant ist der robuste Hauptzahn, der mindestens zweimal so breit ist als die übrigen Zähne. An ihn schließen zunächst niedrige Zähne (tiefer liegend) an, die von einer ansteigenden Zahnreihe abgelöst werden, um ganz abrupt das Hinterende abzuschließen.

Bemerkungen: Die Vorläufer, die Merkmale der Gattung *Anchignathodus* zeigen, weisen im ersten Stadium eine Verdickung im Zentralbereich des Conodonten auf, d.h. der unmittelbare Bereich um die Carina verbreitert sich stark. Gleichzeitig findet eine erste Aufweitung der Basalgrube statt und erst danach greift die Verdickung auf den noch weiter aufgeblähten

Teil der Basalgrube aus. Meist wird ein schmaler Saum am Außenrand der Basalgrube von der Verdickung ausgespart. Da sich auf der Oberseite der aufgeblähten Basalgrube keine Zähne bilden, müssen solche Formen, wie sie hier kurz skizziert wurden, der Gattung *Anchignathodus* (siehe oben) zugeordnet werden. Sehen wir von der Verdickung, die nahezu den gesamten Conodonten erfaßt ab, und betrachten die Formen von der Seite, so kann dennoch weder von der Ableitung von *A. parvus*, noch von *Anchignathodus* n. sp. A bzw. *Anchignathodus* n. sp. SWEET 1973 gesprochen werden.

Gattung *Gondolella* STAUFFER & PLUMMER 1932

Typusart *Gondolella elegantula* STAUFFER & PLUMMER 1932

Gondolella leveni KOZUR, MOSTLER & PJATAKOVA 1975

(Taf. 6, Fig. 1-6, 8-10; Taf. 5, Fig. 5)

Eine ausführliche Beschreibung findet sich bei KOZUR (1975: 17). Hier soll nur noch kurz auf die Knotenbildung und Oberflächenstruktur dieser Art eingegangen werden.

Die Lage der beiden Knoten am festen Blatt ist gerade dort, wo einerseits die Plattform abrupt schmaler wird, andererseits der Plattformrand steil nach unten abfällt. Diese Position entspricht damit einer Art Knickstelle (siehe Taf. 6, Fig. 2, 9, 10). Die beiden Knoten können zu richtigen Höckern parallel zur Carina z.T. zu leistenförmigen Erhöhungen führen, die vom Plattformrand bis knapp zur Carina reichen können (Taf. 6, Fig. 6, 9).

Die sehr grobe Grübchenstruktur ist mehr auf die Ränder der Plattform von hinten bis zu den Knoten in breiter Front entwickelt, ab da nur mehr als ein schmaler Saum ausgebildet. Wenn man es genau betrachtet, so führen alle mehr oder minder stark hochgewölbten Plattformpartien die Knötchenstruktur, in den übrigen Bereichen fehlt eine solche (Taf. 6, Fig. 3-6; Taf. 5, Fig. 5).

Die Grübchenstruktur ist bei *G. leveni* sehr grob, entspricht dem Bauplan von Bienenwaben (Taf. 5, Fig. 5-6) und ist stets scharf zum glatten Teil der Plattform begrenzt.

Iranognathus n. gen.

Derivatio nominis: Nach dem Vorkommen im Iran

Typusart: *Iranognathus unicostatus* n. gen. n. sp.

Diagnose: Das spathognathodiforme Element besitzt eine sehr stark aufgeblähte Basalgrube, die mehr als zwei Drittel der Gesamtlänge des Conodonten einnimmt. Ihre Oberfläche weist eine oder mehrere, meist glatte, leistenförmige Erhebungen auf. Etwas weniger als ein Drittel der Carina ist frei. Unter dem freien Teil der Zahnreihe geht die Basalgrube in eine breite Basalfurche über. Die Zähne der Carina sind stark, teilweise auch völlig verschmolzen.

Zugehörige Zahnreihenelemente sind nicht bekannt.

Vorkommen: Araksian

Zugewiesene Arten:

Iranognathus unicostatus n. gen. n. sp.

Iranognathus tarazi n. gen. n. sp.

Beziehungen: Es bestehen morphologisch enge Beziehungen zu *Gnathodus* PANDER 1856, *Anchignathodus* SWEET 1970, *Isarcicella* KOZUR 1975 und *Diplognathodus* KOZUR & MERRILL (in Druck). Die Ähnlichkeit mit *Gnathodus* beruht sicher auf einer Homöomorphie, während zu den anderen drei Gattungen wohl verwandtschaftliche Beziehungen bestehen. *Anchignathodus* und *Diplognathodus* unterscheiden sich durch die glatte Oberfläche der aufgeblähten Basalgrube. *Isarcicella* besitzt zwar Zähne bzw. kurze Zahnreihen auf der Oberseite der aufgeblähten Basalgrube, ein direkter genetischer Zusammenhang zu den leistenartigen Skulpturelementen bei *Iranognathus* besteht aber wahrscheinlich nicht. Außerdem weicht *Isarcicella* durch die Bezahnung der Carina deutlich ab.

Iranognathus unicostatus n. gen. n. sp.

(Taf. 3, Fig. 2-5)

Derivatio nominis: Nach der "Zahnleiste" auf der Oberseite der aufgeblähten Basalgrube

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 3, Fig. 4

Diagnose: Das spathognathodiforme Element weist nur eine leistenförmige Erhebung an der stark aufgeblähten Basalgrubenoberseite auf. Die Carina ist im freien Teil durch 2-4 etwas höher aufragende Zähne, die bis zum mittleren Teil ihrer Länge verwachsen sind, gekennzeichnet. Am festen Blatt sind die Zähnchen der Carina zu einer Zahnleiste verschmolzen und erst im hinteren Abschnitt sind einzelne Zahnspitzen erkennbar.

Beschreibung: Die stark aufgeblähte Basalgrube, die gut zwei Drittel des Conodonten erfaßt, zeigt eine symmetrische bis schwach asymmetrische Gestalt. An der Oberseite ist stets nur eine Leiste ausgebildet, die bogenförmig in der Mitte oder im äußeren Teil eines der beiden Basalgrubenflügel aufsitzt; ihr Verlauf ist bogenförmig und völlig parallel mit der Basalgrubenaußenbegrenzung. Die so markante leistenförmige Erhebung verliert sich gegen hinten allmählich (man kann keine scharfe Grenze zwischen Carina und Leisten sehen), während sie vorne deutlich noch am festen Blatt in die Carina einmündet.

Das freie Blatt nimmt etwa ein Drittel der Länge des Conodonten ein und führt 2-4 Zähne, die die Zähne der Carina überragen. Im Mittelabschnitt, also bereits am festen Blatt, sind die Zähnchen zu einer Leiste verschmolzen und erst im hintersten Abschnitt sind die Zahnspitzen der 5-7 verschmolzenen Zähne zu erkennen.

Iranognathus tarazi n. gen. n. sp.

(Taf. 3, Fig. 1, 6-10)

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Dr. TARAZ, Geological Survey, Teheran

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 3, Fig. 7

Diagnose: Form der Gattung *Iranognathus* n. gen. mit 2-4 leistenförmigen Erhebungen auf der aufgeblähten Basalgrubenoberseite. Die freie Carina zeigt nur verschmolzene Zähne (Zahnleisten bzw. z.T. freie Zahnspitzen sind erkennbar).

Beschreibung: Die stark aufgeblähte Basalgrube zeigt auf der Oberseite 2-4 Leisten. Sind 2 Leisten ausgebildet, so liegen beide auf der einen Basalgrubenhälfte, meist gesellt sich aber auf der zweiten Basalgrubenhälfte eine kurze, wenig ausgeprägte Leiste hinzu, die entweder in der Mitte oder schon nahe dem Außenrand zu liegen kommt. Auch wenn eine vierte Leiste ausgebildet wird, ist diese kürzer und nicht so ausgeprägt wie die Leisten der gegenüberliegenden Seite.

Die Zähne am freien Blatt sind zu einer Zahnreihe verschmolzen (hin und wieder sind Zahnspitzen erkennbar), die in gleicher Ebene mit der Zahnleiste am festen Blatt liegen. Im hinteren Teil der Carina wird die Zahnleiste durch das Auftragen kleiner Zahnspitzen etwas aufgelöst.

Beziehungen: *I. tarazi* n. gen. n. sp. unterscheidet sich von *I. unicastatus* n. gen. n. sp. vor allem durch mehrere Leisten auf der aufgeblähten Basalgrubenoberseite und durch die Zahnleisten am freien Blatt.

Gattung *Sweetognathus* CLARK 1972

Sweetognathus iranicus n. sp.

(Taf. 4, Fig. 1-10; Taf. 5, Fig. 1)

Derivatio nominis: Nach dem Vorkommen im Iran

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 4, Fig. 8

Diagnose: Das spathognathodiforme Element besitzt eine stark aufgeblähte Basalgrube, die etwa zwei Drittel der Gesamtlänge des Conodonten einnimmt. Ihre Oberfläche ist glatt. Das freie Blatt trägt 3, selten 4 hohe Zähne, von denen der zweite am größten ist. Dahinter folgen 2-3 oft völlig verschmolzene niedrige, wenig bis mäßig querverbreiterte Zähne, von denen zumindest der hinterste schon eine Knötchenskulptur trägt. Die nachfolgenden Zahnplatten sind stark querverbreitert und werden nach hinten deutlich höher. Sie tragen eine dichte feine Knötchenskulptur, die entlang der Mittellinie so stark verdichtet ist, daß hier der Anschein einer schmalen aufgesetzten Längsrippe entsteht, die an den Zahnplattenzwischenräumen unterbrochen ist. Zugehörige Zahnreihenconodonten noch nicht bekannt.

Vorkommen: Abadehian von Abadeh (Zentraliran)

Beziehungen: Diese stratigraphisch jüngste *Sweetognathus*-Art besitzt außerordentlich große morphologische Ähnlichkeit mit der primitivsten *Sweetognathus*-Art, *S. merrilli* KOZUR 1974. Bei *S. merrilli* ist fast immer der vorderste Zahn deutlich größer als die nachfolgenden, nur selten ist der zweite Zahn geringfügig größer als der vorderste. Vom vordersten Zahn an nimmt bei *S. merrilli* die Zahnlänge nach hinten kontinuierlich oder etwas unregelmäßig ab. Niemals schaltet sich zwischen die vorderen hohen freien Zähne und die hinteren Zahnplatten ein Bereich mit besonders niedrigen, meist verschmolzenen Zähnen ein, wie bei *S. iranicus*.

Sweetognathus sweeti n. sp.

(Taf. 4, Fig. 11; Taf. 5, Fig. 1)

? *Anchignathodus* n. sp. A - SWEET 1973

Derivatio nominis: Zu Ehren von Prof. Dr. W.C. SWEET, Ohio State University, USA

Holotypus: Das Exemplar auf Taf. 4, Fig. 11

Diagnose: Das spathognathodiforme Element besitzt eine stark aufgeblähte asymmetrische Basalgrube, deren Oberfläche 8-10 quer zur Längsachse des Conodonten verlaufende Zahnplatten mit Knötchenskulptur aufweist. Im Übergang zum freien Blatt tritt eine parallel zur Carina verlaufende keilförmige Furche auf. Die sie flankierenden Zahnleisten sind ebenso mit Knötchen besetzt. Das freie Blatt weist einen hohen Hauptzahn auf, dem 1-2 kleinere Zähne folgen.

Beschreibung: Formen der Gattung *Sweetognathus* mit stets stark aufgeblähter Basalgrube von asymmetrischem Bau. Die aufgeblähte Oberseite ist meist glatt; kann aber Andeutungen von Querrippen aufweisen. Der Conodont läßt sich in zwei Abschnitte gliedern, nämlich in das freie Blatt, etwa ein Drittel der Gesamtlänge des Conodonten einnehmend, und das feste Blatt mit der stark aufgeblähten Basalgrube. Ganz vorne liegt ein breiter, seitlich stark komprimierter Hauptzahn, gefolgt von 1-2 weiteren kleinen Zähnen, wobei das hinterste bereits die im folgenden so markante Knötchenskulptur führt. Gleich danach, schon im Bereich des Überganges zum festen Blatt, schließt eine zunächst seichte Furche an, die sich keilförmig öffnet und gleichzeitig tiefer wird und somit beidseitig zweier zahnartiger Leisten (ebenfalls mit Knötchenskulptur) ausgebildet ist. Abrupt wird die keilförmige Struktur durch ein Querelement unterbunden. Es schließen 8-10 quer zur Conodontenlängsachse stehende Zahnplatten, die eng aneinander gereiht sind, an. Alle führen die typischen Knötchen; nur die hinterste knötchenführende Zahnplatte hat eine mehr dreieckige Gestalt, d.h. sie paßt sich dem spitz zulaufenden Hinterende an.

3. Bemerkungen zu der Conodontenverteilung in den Profilen Kuh-e-Ali Bashi und Kuh-e-Hambast

Hier wird nur auf die stratigraphisch wichtigen Formen eingegangen. Das Einsetzen von *Gondolella leveni* ist in beiden Profilen faziell bedingt, ganz im Gegensatz zu ihrem letztmaligen Auftreten, welches ein natürliches Auslöschereignis dieser Art darstellt. Das auf einen sehr kurzen Zeitabschnitt beschränkte Auftreten von *Iranognathus tarazi* liegt in beiden Profilen im mittleren Abschnitt der natürlichen Verbreitungszeit von *Gondolella orientalis*. Somit eignet sich diese Art besonders gut für die Korrelierung der beiden über 1000 km voneinander entfernten Profile.

Das Fehlen der Gondolellen im höheren Profilabschnitt beider Profile ist auf fazielle Ursachen zurückzuführen und damit hängt auch die Verteilung der *Anchignathodus*-Arten zusammen. Würde man die aus den mikrofaziellen Studien hervorgegangenen Untersuchungsergebnisse nicht berücksichtigen, hätte dies schwerwiegende stratigraphische Konsequenzen zur Folge, denn in beiden Profilen tritt *Anchignathodus parvus* vor *Isarcicella isarcicus* auf. Die von KOZUR (1975: 31) ausgeschiedene *I. isarcicus*-Zone im Liegenden der *A. parvus*-Zone (*A. parvus* ohne *I. isarcicus*) wäre somit in Frage gestellt. Es hat sich aber gezeigt, daß, wenn auch *I. isarcicus* z.B. im Profil Kuh-e-Ali Bashi erst mit Probe AR 91, also wesentlich später als *A. parvus*, auftritt, die typische "Werfener Conodontenfauna", wie sie STAESCHE 1964 beschrieb, gleichzeitig bzw. etwas früher als *A. parvus* einsetzt und es ist nachgewiesen, daß *Hadrodontina anceps* (im Profil Kuh-e-Ali Bashi in mehreren Exemplaren belegbar) gleichzeitig mit *I. isarcicus* vorkommt.

Geradezu sensationell ist das Auftreten von *Sweetognathus*-Arten (*Sweetognathus sweeti* n. sp. und *Sweetognathus iranicus* n. sp.) in einer derart hohen stratigraphischen Position. Wiederum, bedingt durch ein für Conodonten ungünstiges Environment, treten diese Arten nur sehr selten auf. So kommen innerhalb der conodontenarmen Algenfazies nur einmal Formen einer neuen Art (infolge zu geringen Materials wurde von einer Beschreibung Abstand genommen) vor, die der Gattung *Sweetognathus* zuzuordnen sind. Typisch für diese Fazies ist das Auftreten von *Merrillina divergens*.

Eine sehr problematische Form, von der aber noch mehr Material für eine Beschreibung nötig wäre, tritt unmittelbar unterhalb von *Iranognathus tarazi* auf. Der Habitus ähnelt dem der Gattung *Iranognathus*, doch fehlen dieser die typischen Leisten auf der aufgeblähten Basalgrubenoberseite. Diese Form steht demnach vielmehr der Gattung *Diplognathodus* KOZUR & MERRILL 1975 nahe.

Die ausgezogenen Verbindungslinien zwischen den beiden Profilen zeigen, daß die von TARAZ 1974 getroffene Korrelierung weitgehend zutreffend ist, wie die Verbreitung von *Iranognathus tarazi*, *G. leveni*, *G. orientalis* und *G. subcarinata* zeigt.

Danksagung

Herrn Dipl. Geol. Dr. Nabavi, Geological Survey, Teheran, danken wir für die Bereitstellung eines Landrovers für unsere Geländearbeiten. Herrn Dr. Taraz, Geological Survey, Teheran, sind wir für die Einsichtnahme in seine Geländekarte sowie für die vielen Hinweise, besonders die Profile von Abadeh betreffend, zu Dank verpflichtet.

Dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich danken wir für die Bereitstellung der Sach- und Reisekosten.

Für die rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen sind wir Herrn Univ.-Prof. Dr. J. Klima, Institut für Elektronenmikroskopie der Universität Innsbruck, zu Dank verpflichtet.

Literatur

- CLARK, D.L. & F.H. BEHNKEN: Conodonts and biostratigraphy of the Permian. - In: Symposium on conodont biostratigraphy. - Geol. soc. America, Mem., 127, 415-439, 4 Abb., 2 Taf., 1971.
- ELLISON, S.: Revision of the Pennsylvanian conodonts. - J. Paleont., 15 (2), 107-143, 4 Abb., 4 Taf., 1941.
- HUCKRIEDE, R.: Die Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert. - Paläont. Z., 32, 141-175, 1 Tab., 5 Taf., Stuttgart 1958.
- KOZUR, H.: Beiträge zur Conodontenfauna des Perm. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck 5, 4, 1-44, Innsbruck 1975.
- KOZUR, H.: Revision der Conodontengattung *Anchignathodus* und ihrer Typusart. - Zeitschr. geol. Wiss. (in Druck).
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Beiträge zur Mikrofauna permotriadischer Schichtfolgen Teil I: Conodonten aus der Tibetuone des Niederen Himalaya (Dolpogebiet, Westnepal). - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck 3, 9, 1-23, Innsbruck 1973.
- STAESCHE, U.: Conodonten aus dem Skyth von Südtirol. - N. Jb. Geol. Abh. 119, 247-306, Stuttgart 1964.
- STEPANOV, D.L.; GOLSHANI, F. & J. STOCKLIN: Upper Permian and Permian-Triassic boundary in North-Iran. - Geol. Survey of Iran, Report 12, Teheran 1969.
- 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. - 207-275, 6 Abb., 1 Tab., 5 Taf., Kansas 1970.
- SWEET, W.C.: Late Permian and Early Triassic conodont faunas. - In: LOGAN, A. & L.V. HILLS: The Permian and Triassic systems and their mutual boundary. - Canadian soc. petrol. geo., mem., 2, 630-646, 5 Abb., 1973.
- TARAZ, H.: Geology of the Surmaq-Deh Bid Area Abadeh Region, Central Iran. - Geol. Survey of Iran, Report No. 37, 1974
- TEICHERT, C.; KUMMEL, B. & W.C. SWEET: Permian-Triassic strata, Kuh-E-Ali Bashi, northwestern Iran. - Bull. mus. compar. zool., 145 (8), 359-472, 16 Abb., 10 Tab., 14 Taf., Cambridge 1973.
- WALLISER, O.H.: Conodonten aus dem oberen Gotlandium der Karnischen Alpen. - Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch. 85, 28-52, Wiesbaden 1957

Tafelerläuterungen

TAFEL 1 (Alle Vergrößerungen 150 x)

- Fig. 1: *Anchignathodus julfensis* SWEET, Probe AR 42, basales Schichtglied Nr. 53
- Fig. 2-3 *Anchignathodus minutus* (ELLISON), Probe AR 75, obere Paratirolites-Schichten
- Fig. 4: *Anchignathodus* cf. *julfensis* SWEET, Probe AR 37, Schichtglied 52
- Fig. 5: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), Probe AR 72, obere Paratirolites-Schichten
- Fig. 6: *Anchignathodus parvus* KOZUR & PJATAKOVA (seitlich von unten), Probe AR 96, Schichtglied 67
- Fig. 7: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), Probe AR 37, Schichtglied 52
- Fig. 8: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), Probe AC 3, Schichtglied 39
- Fig. 9: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), Probe AR 37, Schichtglied 52
- Fig. 10,11: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), Probe AR 72, obere Paratirolites-Schichten
- Fig. 12-15: *Anchignathodus parvus* KOZUR & PJATAKOVA, aus den Schichten 66 und 67

TAFEL 2

- Fig. 1: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), 150x, Probe AC 6, oberes Schichtglied 39
- Fig. 2: *Anchignathodus julfensis* SWEET, 150 x, Probe AR 35, Schichtglied 54
- Fig. 3: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), 300 x, Probe AC 6, Schichtglied 39
- Fig. 4: *Anchignathodus latidentatus* n. sp., 500 x, Probe AC 6, Schichtglied 39
- Fig. 5: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), 700 x, Detail von Fig. 3
- Fig. 6: *Anchignathodus latidentatus* n. sp., 150 x, Probe AR 81, Schichtglied 64
- Fig. 7: *Anchignathodus* cf. *minutus* (ELLISON), 150 x, Probe AE 32, Schichtglied 39
- Fig. 8: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), 150 x, Probe AC 3, Schichtglied 39
- Fig. 9: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), 80 x, Probe AR 42, Schichtglied 53
- Fig. 10: *Anchignathodus julfensis* SWEET, 100 x, Probe AR 42, Schichtglied 53

TAFEL 3

- Fig. 1: *Iranognathus tarazi* n. gen. n. sp., 150 x, Probe AR 11, Schichtglied 47
- Fig. 2: *Iranognathus unicostatus* n. gen. n. sp., 350 x, Probe AG 70, unterer Teilabschnitt 7 nach TARAZ 1974
- Fig. 3: *Iranognathus unicostatus* n. gen. n. sp., 150 x, Probe AG 70, unterer Teilabschnitt nach TARAZ 1974

- Fig. 4: *Iranognathus unicostatus* n. gen. n. sp., 150 x, gleich wie Fig. 2
- Fig. 5: *Iranognathus unicostatus* n. gen. n. sp., 250 x, von unten, Probe AG 70
- Fig. 6: *Iranognathus tarazi* n. gen. n. sp., 150 x, seitlich von oben, Probe AR 11, Schichtglied 47
- Fig. 7: *Iranognathus tarazi* n. gen. n. sp., 150 x, Holotypus, Probe AR 11, Schichtglied 47
- Fig. 8,9: *Iranognathus tarazi* n. gen. n. sp., 150 x, Probe AR 13, Schichtglied 47
- Fig. 10: *Iranognathus tarazi* n. gen. n. sp., 150 x, Teilausschnitt von unten, 350 x, Probe AR 11, Schichtglied 47

TAFEL 4

- Fig. 1-10: *Sweetognathus iranicus* n. sp.; Fig. 1, 2, 150 x; Fig. 3 (von der Seite), 350 x; Fig. 4 (seitlich von oben), 150 x; Fig. 5 (Detail von oben), 450 x; Fig. 6 (von unten), 150 x; Fig. 7 (von oben), 100 x; Fig. 8 (von der Seite), 200 x; Fig. 9 (seitlich von unten), 150 x; Fig. 10 (von unten), 300 x
Alle Formen stammen von AK 14, AK 15, AK 17, Einheit 4 nach TARAZ 1974
- Fig. 11: *Sweetognathus sweeti* n. sp., 150 x, von oben, Probe AK 12, Einheit 4 nach TARAZ 1974

TAFEL 5

- Fig. 1: *Sweetognathus sweeti* n. sp., 500 x, Ausschnitt vom festen Blatt, um die Art der Zahnplatten bzw. ihre Anordnung aufzuzeigen.
- Fig. 2: *Sweetognathus iranicus* n. sp., 450 x, Detail des festen Blattes
- Fig. 3: *Sweetognathus iranicus* n. sp., 400 x
- Fig. 4: *Sweetognathus iranicus*, 750 x, Knötchenskulptur
- Fig. 5-6: *Gondolella leveni*; Fig. 5, 350 x; Fig. 6, Detail vom festen Rand des Blattes, 750 x

TAFEL 6

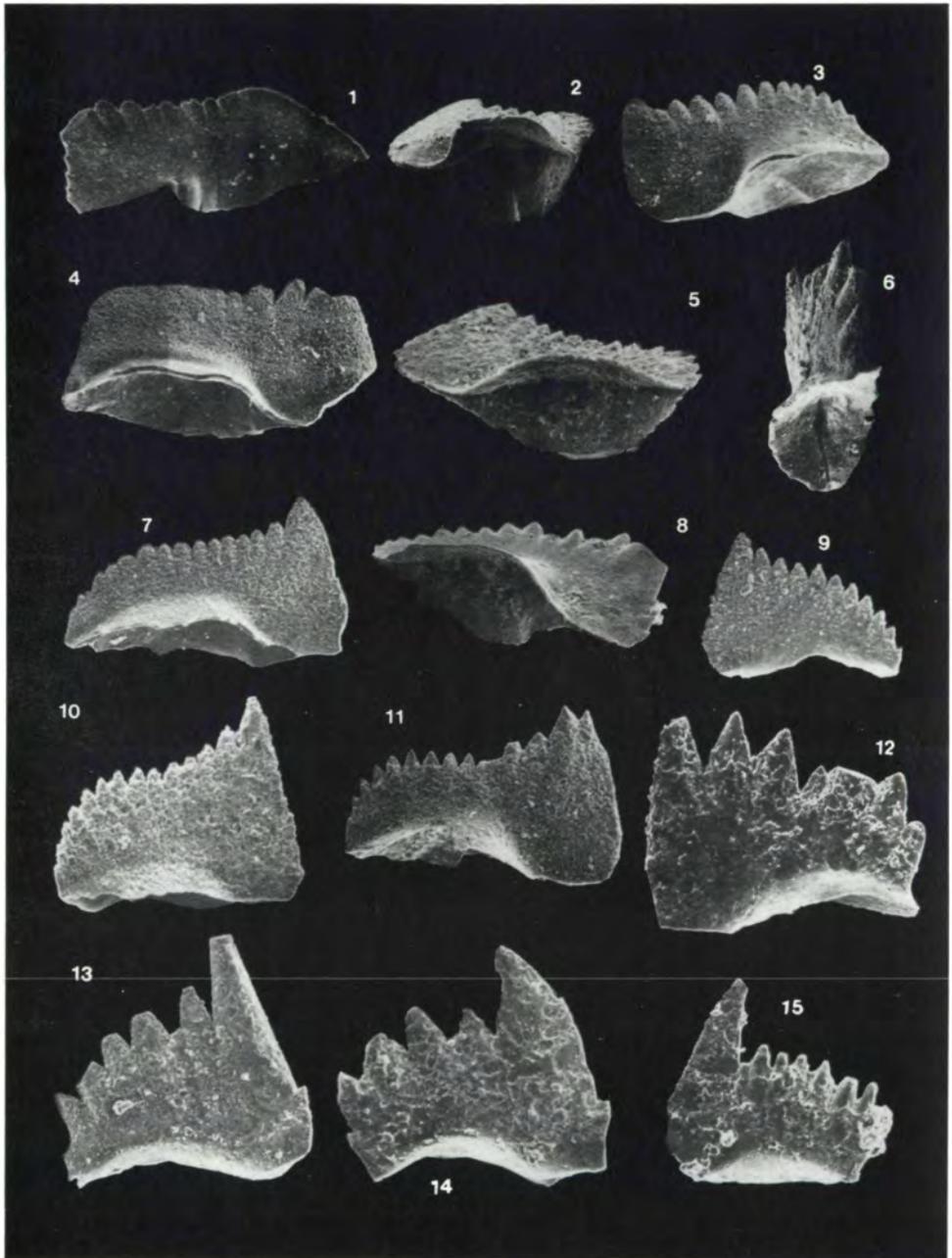
- Fig. 1: *Gondolella leveni* KOZUR, MOSTLER & PJATAKOVA, 150 x, von der Seite, Probe AC 15, Schichtglied 42
- Fig. 2: *Gondolella leveni*, 350 x, von der Seite, wie Fig. 1
- Fig. 3: *Gondolella leveni*, 150 x, von oben
- Fig. 4: *Gondolella leveni*, 150 x, schräg von oben, Probe AC 2, Schichtglied 39
- Fig. 5: *Gondolella leveni*, 100 x, schräg von oben
- Fig. 6: *Gondolella leveni*, 250 x, von oben, Probe AR 11, Schichtglied 47
- Fig. 7: *Gondolella* cf. *leveni*, 150 x, von oben
- Fig. 8: *Gondolella leveni*, 100 x, schräg von unten, wie Fig. 4
- Fig. 9: *Gondolella leveni*, 250 x, schräg von oben, wie Fig. 4
- Fig. 10: *Gondolella leveni*, 100 x, schräg von oben, wie

Fig. 4

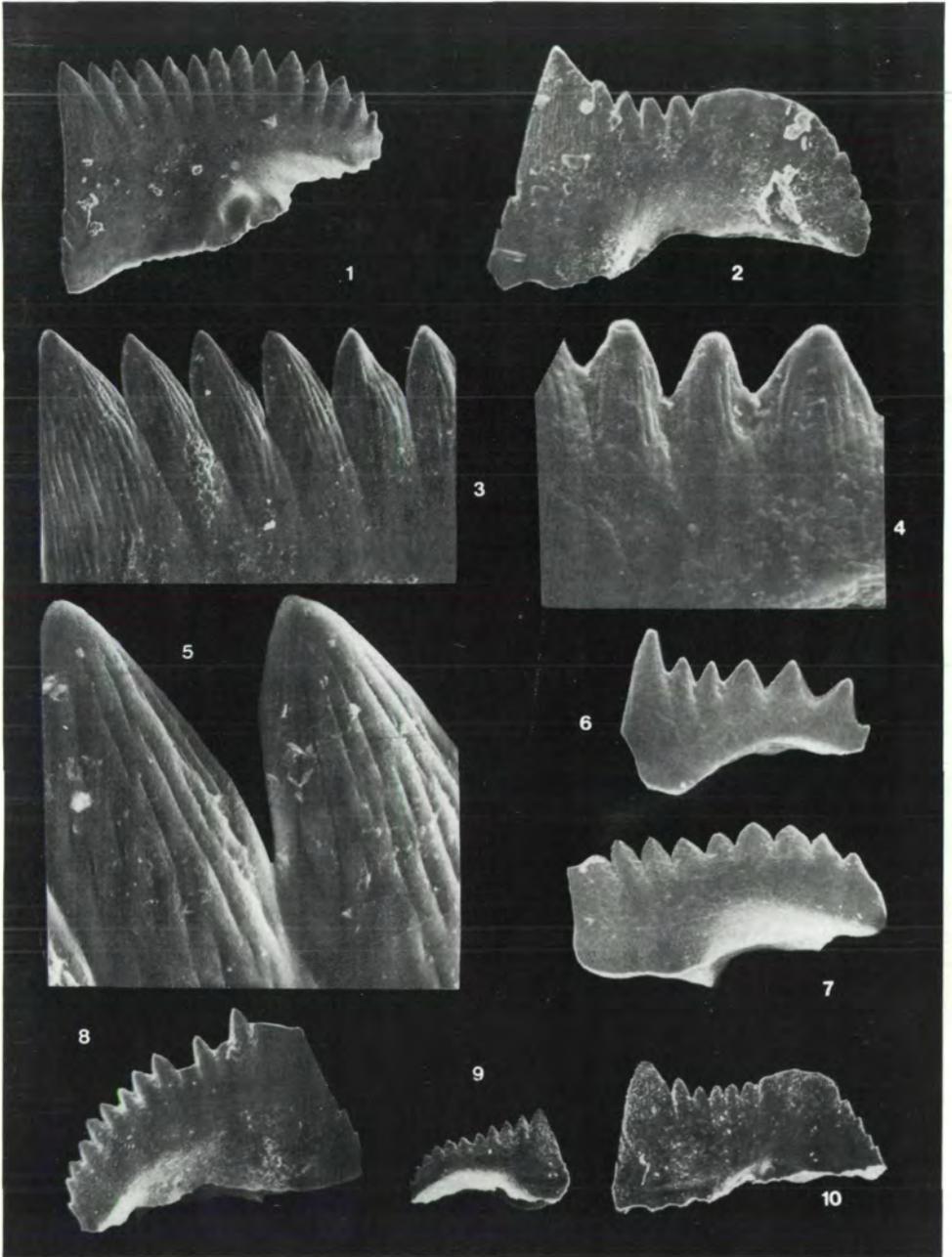
TAFEL 7

- Fig. 1-2: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), 150 x, von unten, Probe AE 5, *Codonofusiella*-Zone
- Fig. 3: *Isarcicella isarcicus* (HUCKRIEDE), 150 x, von der Seite, Probe AR 91, Elikah-Formation, Schichtglied 64
- Fig. 4-5: *Isarcicella isarcicus* (HUCKRIEDE), 150 x, von oben, Probe AG 92, Einheit 8 nach TARAZ 1974
- Fig. 6: *Isarcicella isarcicus*, 200 x, von unten, Probe AR 93, Elikah-Formation, Schichtglied 66
- Fig. 7: *Anchignathodus parvus* KOZUR & PJATAKOVA, 60 x, Achura, Aserbajdschanische SSR, Probe 10/13a-1, ca. 1,5 m oberhalb der *Paratirolites*-Schichten
- Fig. 8: *Isarcicella isarcicus* (HUCKRIEDE), 150 x, Probe AG 92, mit markantem Seitenzahn
- Fig. 9: *Anchignathodus parvus* KOZUR & PJATAKOVA, 200 x, seitlich von vorne
- Fig. 10: *Anchignathodus minutus* (ELLISON), 100 x, Probe AG 85, aus dem hangendsten Glied der Einheit 7 nach TARAZ 1974
- Fig. 11: *Anchignathodus turgidus* n. sp., 200 x, Probe AR 90, Elikah-Formation, Schichtglied 64
- Fig. 12: *Anchignathodus turgidus* n. sp., 150 x, Holotypus, Probe AR 90, Elikah-Formation, Schichtglied 64

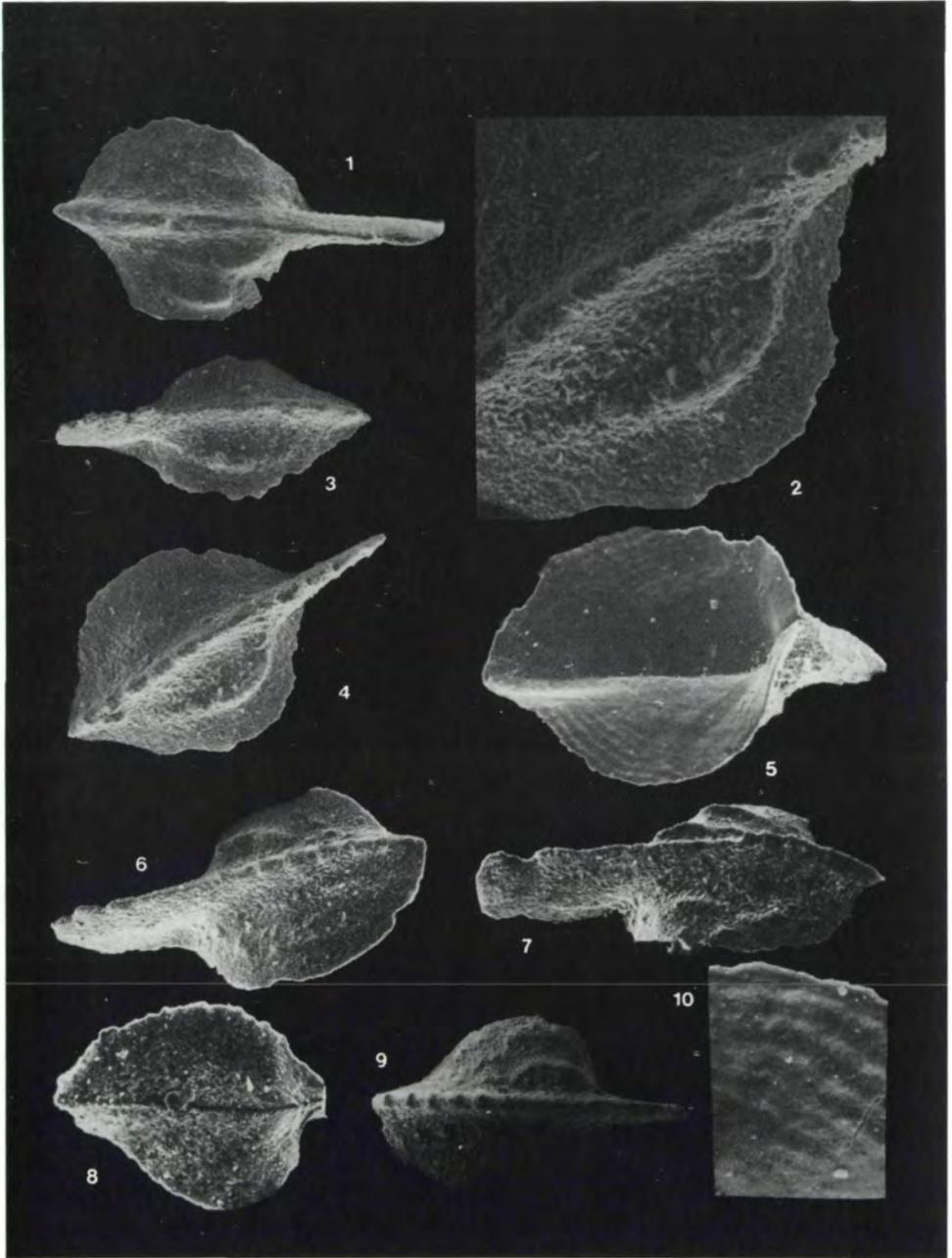
Tafel I



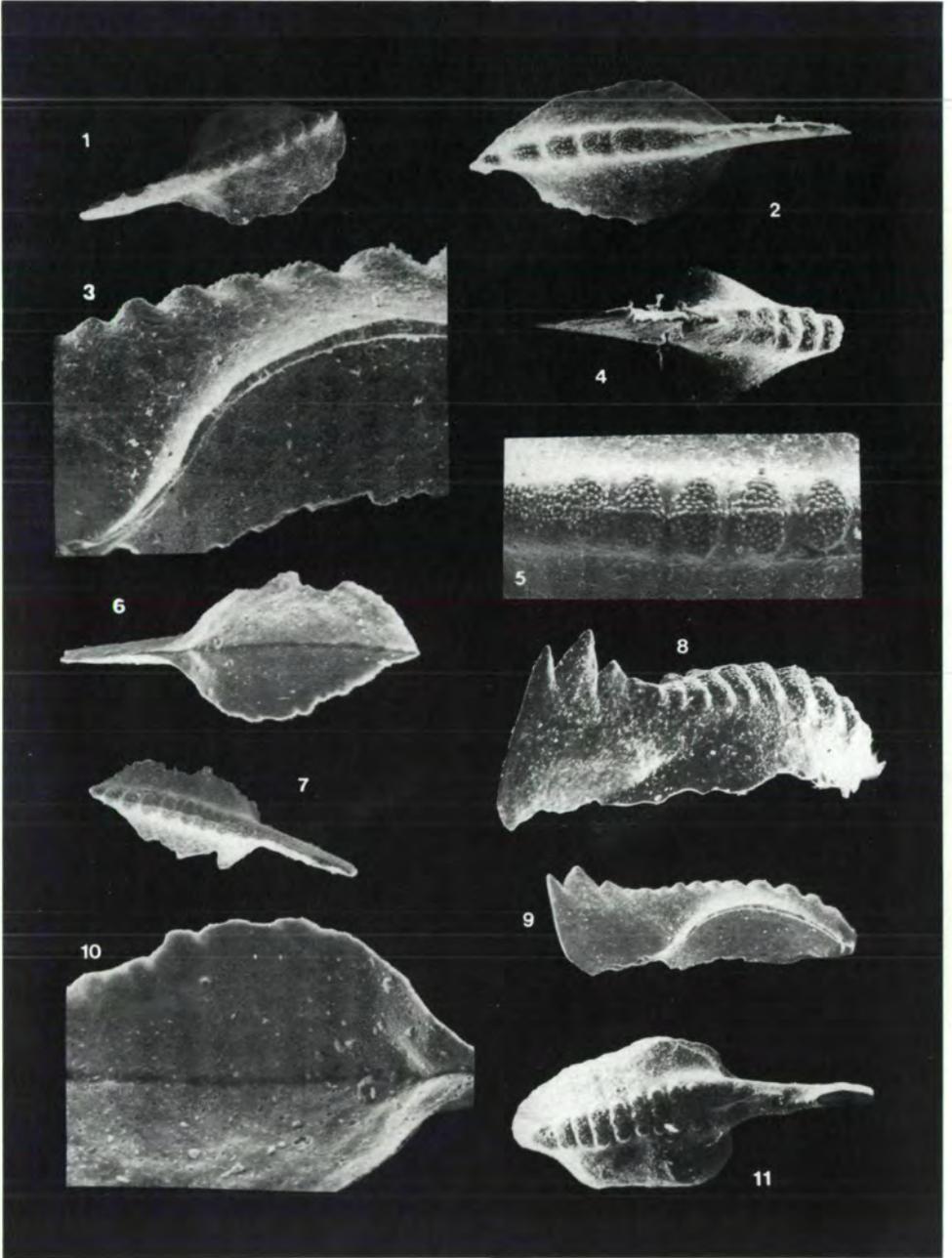
Tafel II



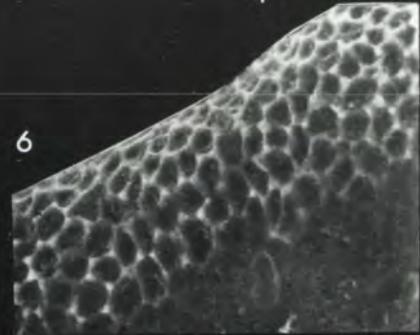
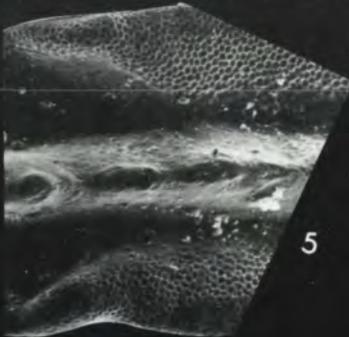
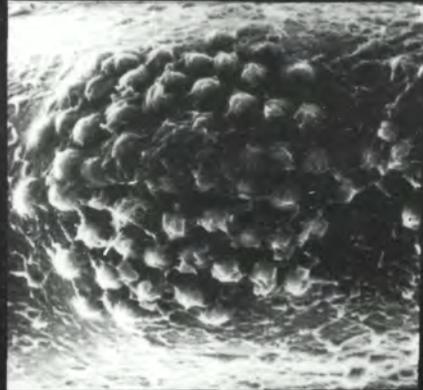
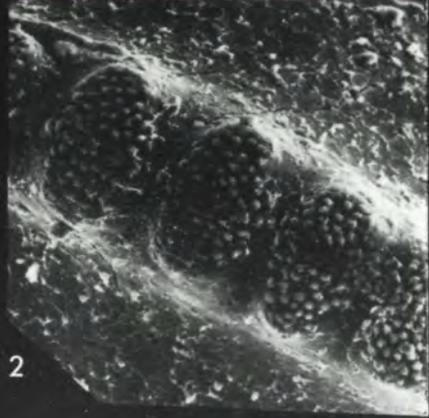
Tafel III



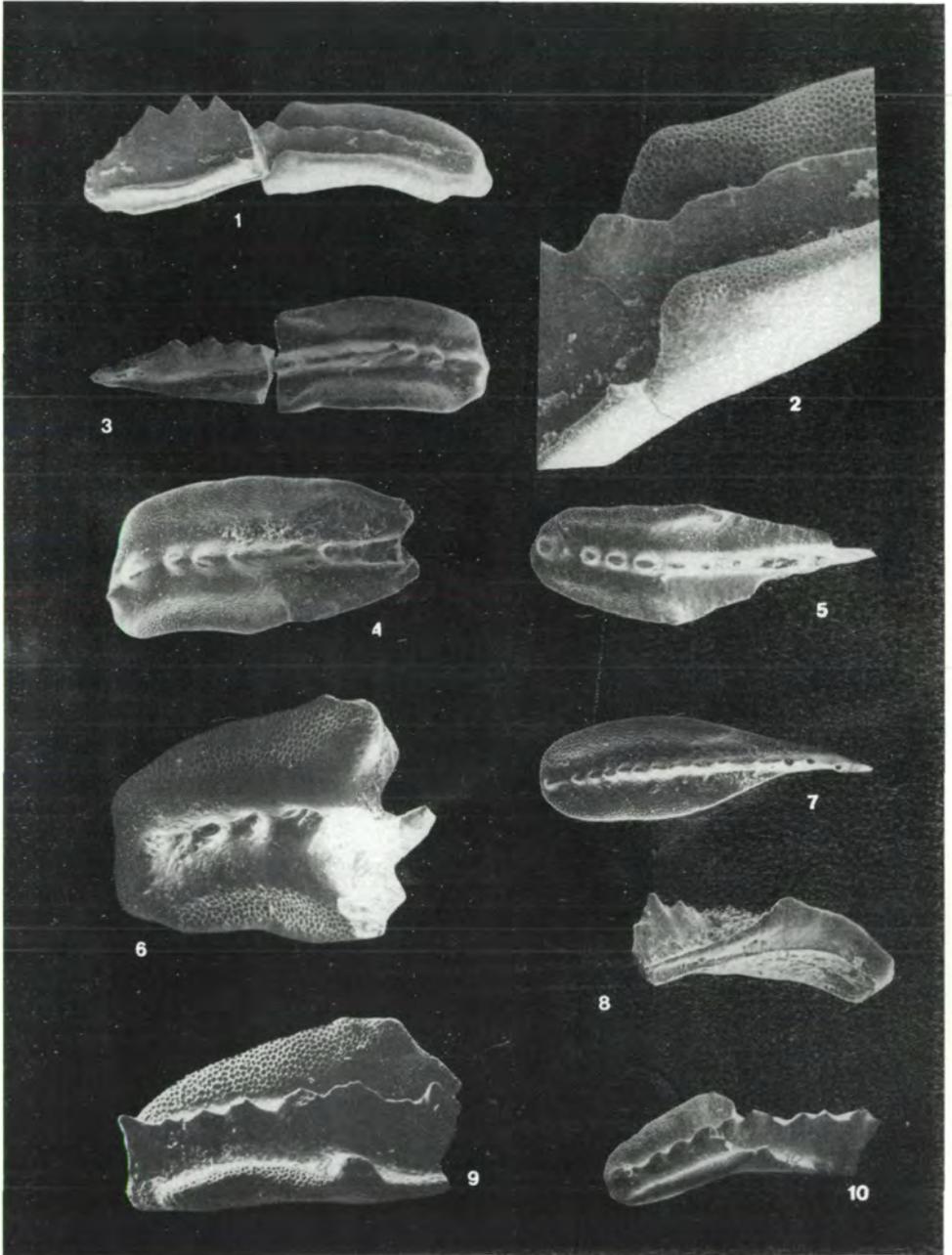
Tafel IV



Tafel V



Tafel VI



Tafel VII

