

## Conodonten aus dem tieferen Silur der Kitzbühler Alpen (Tirol)

Von HELFRIED MOSTLER<sup>1)</sup>

(Mit 5 Textabbildungen und 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 10. Mai 1967

In einem anchimetamorphen Gebiet, wie in der Nördlichen Grauwackenzone kann man kaum gut erhaltene Mikrofossilien erwarten. Daß es aber auch reliktsch recht gut konservierte Mikrofaunen gibt, soll uns ein Beispiel bei Westendorf, etwa 7 km westlich von Kitzbühel/Tirol, zeigen.

Zunächst muß man sich die Frage stellen, welche Gesteine in anchimetamorphen Gebieten die meisten Aussichten haben, einigermaßen gut erhaltene Mikrofaunen, insbesondere Conodonten, zu führen. Es sind dies vor allem schwarze Dolomit- und dolomitische Kalkgesteine. Das „Bitumen“ bzw. Kohlenstoff spielt bei der Umkristallisation eine Rolle, die bisher noch nicht geklärt ist, und zwar scheint es eine Sammelkristallisation weitgehend zu hemmen.

Weitaus hoffiger als Kalke in Bezug auf Conodonten-Führung haben sich Dolomitgesteine erwiesen, was vor allem auf die Translationsträgheit der Dolomitekristalle zurückzuführen ist. Im Gegensatz zu Dolomiten werden im Zuge einer Durchbewegung bei Kalken die Calcitkristalle zergleiten und naturgemäß alle primären Gefüge verwischen und die Mikrofossilien weitestgehend zerstören<sup>2)</sup>.

Demnach sind in einem anchimetamorphen Bereich (z. T. schon hoch epimetamorph), was die Conodonten-Führung betrifft, „bituminöse“ Karbonatgesteine im allgemeinen und Dolomitgesteine im speziellen — wenn man von einem primär Conodonten-feindlichen Milieu absieht — recht aussichtsreich.

Eine weitere wichtige Rolle als Konservator von Mikrofossilien spielt die Kieselsäure in diffuser Form, früh-diagenetischer Entstehung. Es darf zu keiner oder nur zu einer sehr geringen späteren Mobilisation der Kieselsäure kommen, damit weder Sedimentgefüge noch Conodonten zerstört werden.

<sup>1)</sup> Anschrift des Verfassers: Dr. HELFRIED MOSTLER, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck, Universitätsstraße 4.

<sup>2)</sup> Sehr oft wurde vom Verfasser festgestellt, daß Kalkbänke, die Conodonten-führenden Dolomitgesteinen zwischengeschaltet sind, keine Conodonten führten, was im wesentlichen auf die unterschiedliche Reaktion während der Durchbewegung der beiden Gesteine zurückzuführen sein dürfte.

Einer solchen diffusen  $\text{SiO}_2$ -Beteiligung am Aufbau der Kalke haben wir die so gut erhaltenen Mikrofaunen von Westendorf zu verdanken.

Das tiefste Silur beginnt nach O. H. WALLISER (1964: 95) mit dem Conodonten-Bereich I, mit Formen, die sich eng an das Ordovizium anschließen; die Grenzziehung ist nach G. FLAJS (1966: 50) noch im vollen Fluß. Für das Vorhandensein des Conodonten-Bereiches I gibt es im Kitzbühler Raum bisher keine sicheren Hinweise, während die darüber folgende *Apsidognathus*-Stufe (O. H. WALLISER 1964: 95) an vielen Stellen nachgewiesen werden konnte. Nach H. MOSTLER (1967) sind sogar die Conodonten-Zonen (*celloni*- und *amorphognathoides*-Zone) in den meisten Fällen einigermaßen gut faßbar.

Ein lückenlos aufgesammeltes Profil von Westendorf am Bach oberhalb des Gehöftes Achenberg (3. Steilstufe, 1160 m Höhe) belegt tieferes Llandovery (*celloni*-Zone) aufgrund der reichen im folgenden angeführten Conodonten-Fauna:

*Ambalodus galerus* WALLISER

*Apsidognathus tuberculatus* WALLISER

? *Carniodus carinthiacus* WALLISER

*Carniodus carnicus* WALLISER

*Carniodus carnus* WALLISER

*Carniodus eocarnicus* WALLISER

*Hadrognathus staurognathoides* WALLISER

*Hindeodella* sp. WALLISER

*Ligonodina egregia* WALLISER

*Lonchodina fluegeli* WALLISER

*Neoprioniodus costatus paucidentatus* WALLISER

*Neoprioniodus planus* WALLISER

*Neoprioniodus subcarnus* WALLISER

*Neoprioniodus triangularis tenuirameus* WALLISER

*Ozarkodina adiudricis* WALLISER

*Pygodus lyra* WALLISER

*Roundya caudata* WALLISER

? *Roundya trichonodelloides* WALLISER

*Spathognathodus celloni* WALLISER

*Spathognathodus pennatus angulatus* WALLISER

*Spathognathodus pennatus pennatus* WALLISER

*Asteropentagnathus irregularis* n. gen. n. sp.

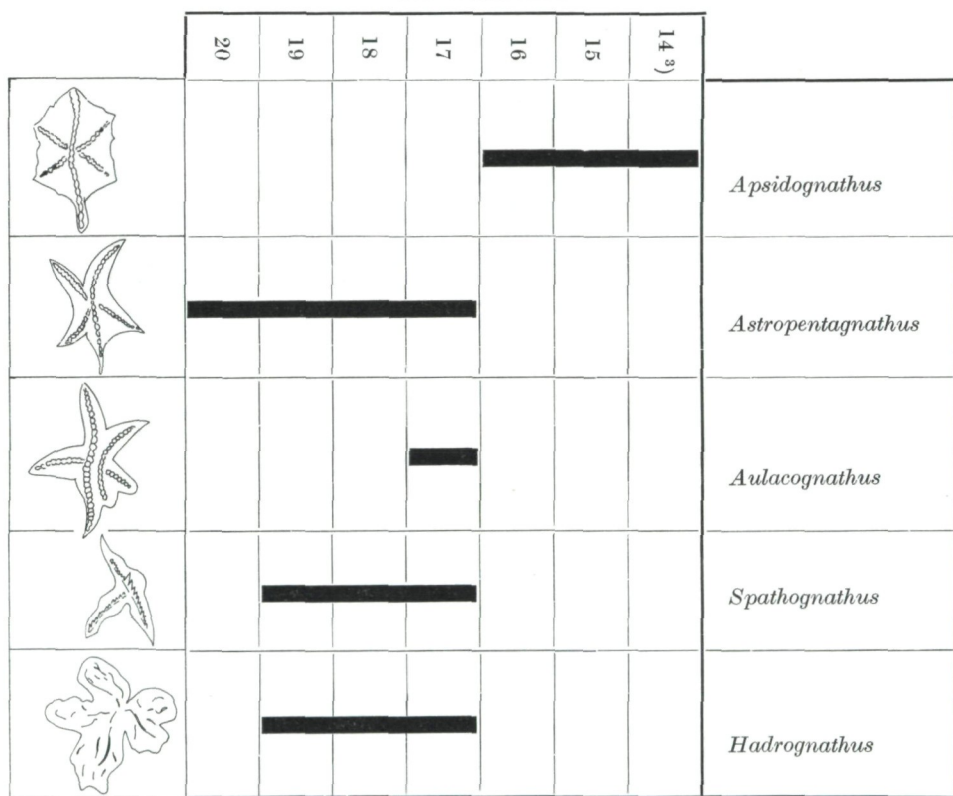
*Aulacognathus kuehni* n. gen. nsp.

*Spathognathodus tyrolensis* n. sp.

Alle, bis auf die letzten drei angeführten Formen, hat O. H. WALLISER 1964 aus den Karnischen Alpen beschrieben; erst in jüngster Zeit gelang es dem Verfasser (H. MOSTLER 1966: 162) auch aus den Kitzbühler Alpen (Lachtal Grundalm bei Fieberbrunn) Formen der *celloni*-Zone nachzuweisen. Sie alle entsprechen der von O. H. WALLISER gegebenen Beschreibung und überschreiten nicht die von ihm angegebenen Variationsbreiten.

Die Conodontenfauna (*celloni*-Zone) von Westendorf weist einige Eigenheiten auf, die bisher von den übrigen Fundpunkten (mittlerweile ist es gelungen, an weiteren 4 Stellen die *celloni*-Zone nachzuweisen) abweicht. Das mag daran liegen, daß entweder in den anderen Profilen die tiefste *celloni*-Zone nicht faßbar war oder aber, daß wir es mit einem Übergangsglied zu WALLISER's Conodonten-Bereich I, vielleicht auch schon mit Conodonten-Bereich I selbst zu tun haben. Für beide Fälle können einige Punkte ins Treffen geführt werden. So treten beispielsweise in der tiefsten *celloni*-Zone zwei bisher unbekannte Gattungen auf (siehe Abb. 1), daneben eine neue Art, die am ehesten der Gattung *Spathognathodus* zuordenbar ist.

Abb. 1. Verbreitung der 5 angeführten Gattungen in der tieferen *celloni*-Zone von Westendorf



Auffällig ist das zur gleichen Zeit massenhafte Auftreten von *Hadrognathus staurognathoides*<sup>4)</sup>, eine Form, die nach O. H. WALLISER (1964: Taf. 5)

<sup>3)</sup> In der Annahme einer normalen stratigraphischen Abfolge würde das Profil von unten nach oben mit 1–20 nummeriert; bei der Auswertung wurde aufgrund geotektonischer Gefüge, als auch aufgrund der Fauna eine inverse Lagerung erkannt.

<sup>4)</sup> *Hadrognathodus staurognathoides* wurde bisher aus den Kitzbühler Alpen nur aus der *amorphognathoides*-Zone bekannt u. zw. handelt es sich um ein einziges Exemplar (H. MOSTLER 1965: 162).

recht selten vorkommt. Alle eben genannten Conodonten sind schlagartig mit dem erstmaligen Einsetzen von *Apsidognathus tuberculatus* verschwunden.

Nachdem in *Astropentagnathus irregularis* n. gen. n. sp. vom Verfasser ein möglicher Vorläufer von *Apsidognathus* gesehen wird, scheint eine Übergangsposition von WALLISER's Conodontenbereich I zur *celloni*-Zone möglich. Dagegen spricht aber wieder das Auftreten von Formen, die gleichzeitig mit den zwei neuen Gattungen vorkommen, wie *Ambalodus galerus*, *Carniodus carnicus*, *Hindeodella* sp., *Lignonodina egregia*, *Neoprioniodus costatus paucidentatus*, *Neoprioniodus planus*, *Ozarkodina adiutricis*, *Roundya breviaalata*, ? *Roundya trichonodelloides*, *Spathognathodus penatus angulatus*, *Spathognathodus penatus penatus*, alles Conodonten, die bisher mit scharfer Grenze über dem Conodonten-Bereich I einsetzen.

Die Gattung *Astropentagnathus* ähnelt der von O. H. WALLISER (1964: 27) als *Amorphognathus* n. sp. beschriebenen Form. Die Zuordnung zu *Amorphognathus* konnte WALLISER nur aufgrund einer Rekonstruktion von etwa 200 Bruchstücken durchführen, so daß es, ohne die Bestimmung WALLISER's antasten zu wollen, doch im Bereich der Möglichkeit steht, daß es sich dabei um Formen der Gattung *Astropentagnathus* handelt. O. H. WALLISER (1962: 282) hat ja ursprünglich an „... eine eventuell von der ordovizischen Form *Amorphognathus* BRANSON & MEHL 1933 abzuleitende neue Formgattung (Nr. 1; n. gen. A, n. sp. b)“ gedacht. Bis zur Klärung der hier aufgeworfenen Fragen soll die Fauna bisherigen Einstufungen entsprechend, in die tiefere *celloni*-Zone gestellt werden.

#### *Astropentagnathus* n. gen.

Derivatio nominis: gr. ὁ ἀστήρ = der Stern; πέντα = fünf; ἡ γνάθος = der Kiefer.

Typische Art: *Astropentagnathus irregularis* n. gen. n. sp.

Diagnose: plattformähnlicher Conodont, von dessen leicht geschwungenen Hauptast zwei Nebenäste abzweigen, wobei einer der beiden Nebenäste immer verzweigt ist; dadurch entsteht das Bild eines unregelmäßig fünfstrahligen Sternes.

Beschreibung: die Gattung ist bisher monospezifisch, daher entspricht ihre Beschreibung der typischen Art.

#### *Astropentagnathus irregularis* n. gen. n. sp.

Derivatio nominis: lat. unregelmäßig.

Holotypus: das auf Tafel 1 fig. 3 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Westendorf.

Stratum typicum: Schicht Wi 19.

Stratigraphische Verbreitung: tiefere *celloni*-Zone.

Material: 21 Exemplare.

Diagnose: entspricht der Gattungsdiagnose.

**Beschreibung:** die kräftigen Äste zeigen eine deutliche plattformartige laterale Verbreiterung. Besonders stark ist diese vorne, unmittelbar im Anschluß an das kurze, z. T. nur angedeutete freie Blatt. Von der Mitte des Hauptastes (bzw. Plattform) zweigen die beiden Nebenäste ab. Der unverzweigte Ast auf der einen Seite ist stets nach vorne gerichtet. Der auf der andern Seite liegende verzweigte Ast hat einen kurzen, nach vorne gerichteten und einen längeren, nach hinten gerichteten Seitenast. Der nach hinten gerichtete Seitenast entspricht in der Länge meist dem auf der anderen Seite gelegenen Nebenast. Der Hauptast selbst ist im hinteren Abschnitt, meist aus der Ebene des Conodonten herausgedreht.

Die unter den Ästen entlang ziehende Basalrinne verbreitert sich stark im Bereich der Verzweigung. Die laterale Verbreiterung der Äste verschmälert sich nach unten gegen die Basis zunehmend. Nur im zentralen Bereich des Conodonten kommt es nach einer anfänglichen Einengung unterhalb der „Plattform“ unmittelbar an der Basis wieder zu einer Erweiterung (siehe Abb. 2).

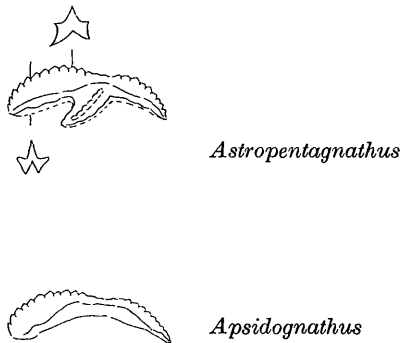


Abb. 2. Seitenansicht von *Astropentagnathus* und *Apsidognathus*

Die vorne steil aufsteigende Bezahnung (seitlich stark komprimierte, verschmolzene, nur an den Spitzen frei endende Zähnchen) nimmt an Höhe gegen die Mitte ab und erreicht im Zentrum das Minimum. Von dort ziehen meist nur mehr kurze, gedrungene Zähnchen bis an das Hinterende.

**Bemerkungen:** Nach der ursprünglichen, recht weiten Fassung der Gattung *Amorphognathus* durch BRANSON & MEHL 1933 wären die Formen der neu aufgestellten Gattung *Astropentagnathus* der Gattung *Amorphognathus* zuzuordnen. E. B. BRANSON & M. G. MEHL (1933: 126) haben sie folgendermaßen definiert: „Irregularly branched asymmetrical dental plates with rays or branches of varying size and extending in varied directions within a common basal plane that is arched or flat. The rays are more or less laceolate, usually with a raised margin on the oral surface and a conspicuous longitudinal median crest on the oral side that is crenulate, nodose or is constructed of more or less fused tentacles.“

Nachdem M. LINDSTRÖM (1959: 436) die Gattung *Amorphognathus* BRANSON & MEHL 1933 wie folgt enger faßte, ist die Aufstellung der neuen Gattung *Astropentagnathus* gerechtfertigt. "In accordance with Bergström, I propose that the generic name *Amorphognathus* be restricted to species with a more or less straight central axis consisting of an anterior and a posterior process, and with lateral processes that may be bilobate, the lateral process of one side being situated somewhat more anteriorly than those of the other".

Somit ist aufgrund der Nebenastanordnung die Gattung *Amorphognathus* BRANSON & MEHL 1933 deutlich vom *Astropentagnathus* n. gen. wie Abb. 3 zeigt, zu unterscheiden.

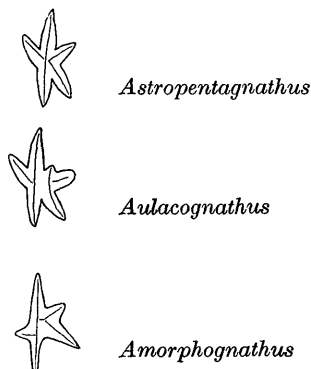


Abb. 3

Beziehungen: Durch eine sich stark verbreiternde Plattform der an sich gewölbten Formen von *Astropentagnathus*, sowie durch das sich immer deutlicher herausentwickelnde freie Blatt (siehe Abb. 4) und dieselbe Art der Bezeichnung des freien Blattes (Abb. 2) wie bei *Apsidognathus* WALLISER 1964 lassen im *Astropentagnathus* n. gen. einen Vorläufer von *Apsidognathus* vermuten.

#### *Aulacognathus* n. gen.

Derivatio nominis: gr. ἡ αὐλαξ = die Furche; ἡ γνάθος = der Kiefer.

Typische Art: *Aulacognathus kuehni* n. gen. n. sp.

Diagnose: mehr oder weniger stark aufgewölbte, plattformähnliche Conodonten, deren Hauptast zwei Nebenäste führt, wobei ein Nebenast durch eine deutliche Furche vom Hauptast getrennt wird.

Beschreibung: Bisher nur monospezifische Gattung, daher entspricht ihre Beschreibung der typischen Art <sup>5)</sup>.

<sup>5)</sup> Von einer weiteren Aufspaltung in zwei Arten wurde wegen der wenigen hier vorliegenden Formen abgesehen.

*Aulacognathus kuehni* n. gen. n. sp.

Derivatio nominis: nach Herrn Prof. Dr. OTHMAR KÜHN, Wien.

Holotypus: Das auf Taf. 1, Fig. 14 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Westendorf.

Stratum typicum: Schicht Wi 17.

Stratigraphische Verbreitung: tiefere *celloni*-Zone.

Material: 10 Exemplare.

Beschreibung: die massig ausgebildeten Äste sind plattformartig erweitert. Die auffallende, sich zwischen dem Hauptast und Nebenast tief einschneidende Furche entstand dadurch, daß der Nebenast dreilappig aufspaltete, wobei sich die Zahnreihen des nach vorne gerichteten Seitenastes mit dem nach hinten gerichteten verbunden haben. Dadurch ergibt sich eine

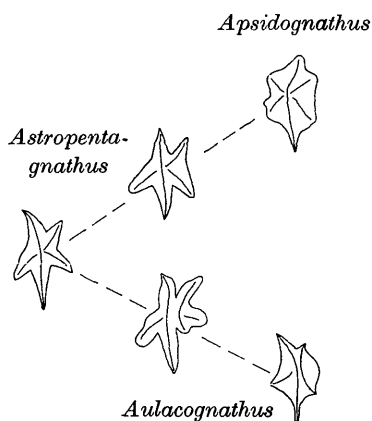


Abb. 4. *Astropentagnathus* als mögliche Ausgangsform von *Apsidognathus*

dem Hauptast subparallel verlaufende Zähnnchenreihe, welche die Zähnnchen des dritten Seitenastes bzw. Seitenlappens vom Hauptast vollkommen abschneidet. Einige Formen (siehe Taf. 1, Fig. 15) haben den dritten Seitenlappen nicht ausgebildet; an seine Stelle tritt eine starke Aufwölbung. Der Hauptast, hinten immer abgebogen, trägt vorne seitlich komprimierte Zähnnchen, die nach hinten an Größe abnehmen, gleichzeitig plump und knötchenähnlich werden.

Die schmalen Basalrinnen sind im Bereich der Verzweigung stark erweitert. Bei extremen Formen zeichnet sich die zwischen Haupt- und Nebenast eingeschaltete Furche auch in der Basis ab.

Beziehungen: Abb. 4 zeigt die sehr wahrscheinliche Ableitung von *Astropentagnathus*, die sich durch eine weitere Differenzierung des verzweigten Nebenastes herausgebildet haben dürfte.

*Spathognathodus* BRANSON & MEHL 1941*Spathognathodus tyrolensis* n. sp.

Derivatio nominis: nach dem Bundesland Tirol.

Holotypus: das auf Taf. 1 Fig. 19, 20 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Westendorf.

Stratum typicum: Schicht Wi 18.

Stratigraphische Verbreitung: tiefere *celloni*-Zone.

Material: 6 Exemplare.

Diagnose: *Spathognathodus* BRANSON & MEHL mit einer, auf der einen Seite, zu einem langen, spitz zulaufenden, viele Zähnnchen tragenden Ast ausgeweiteten Basalgrube, der auf der andern Seite schräg gegenüber ein unbezahnter Lappen entspricht.

Beschreibung: Die Basalgrube ist auf der einen Seite zu einem langen, spitz zulaufenden Ast erweitert. Dieser trägt 5—8 Zähnnchen. Auf der andern Seite, schräg gegenüber weitet sich die Basalgrube zu einem unbezahnnten, kurzen, etwas stärker aufgewölbten Lappen aus, dessen Rand vorne fast rechtwinklig absteht, nach hinten einen allmählichen Verlauf mit dem Blatt



Abb. 5. Astdifferenzierungen bei *Pterospathodus amorphognathoides* WALLISER 1964

bildet. Ast und Lappen stehen zum Blatt mit einem Winkel von  $60^\circ$  (siehe Taf. 1 Fig. 20). In der Mitte des Blattes erhebt sich ein die anderen Zähnnchen überragender, nach vorne geneigter Hauptzahn. Charakteristisch ist eine das Blatt auf beiden Seiten säumende Plattform.

Abschließend sei noch kurz auf die beobachteten Astdifferenzierungen bei *Pterospathodus amorphognathoides* WALLISER eingegangen. *Pt. am.*, nach der die höhere Zone der *Apsidognathus*-Stufe benannt ist (O. H. WALLISER 1964, tritt sehr häufig auf. Unter den vielen Exemplaren (ca. 500) fanden sich Formen, die die von O. H. WALLISER (1964: 67) angegebene Variationsbreite überschreiten.

Der Hauptast von *Pt. am.* führt einen verzweigten Nebenast, wobei der längere Seitenast nach vorne, der kürzere nach hinten gerichtet ist. Soweit entsprechen die Formen der von O. H. WALLISER (1964) gegebenen Beschreibung. Zusätzlich ließen sich noch folgende Fälle einer Astdifferenzierung feststellen (Abb. 5).

a) am nach vorne gerichteten Seitenast zweigt ein zweiter kleiner, nach hinten gerichteter Seitenast ab (Abb. 5, Fig. 2).

b) vom nach hinten geneigten, kürzeren Seitenast zweigt ein weiterer, nach vorne gerichteter Seitenast ab (Abb. 5, Fig. 3).

## Zusammenfassung

Nach einer kurzen Diskussion über Conodonten-höfliche Karbonatgesteine aus einem anchimetamomorphen Gebiet, wie es die nördliche Grauwackenzone darstellt, wird auf eine recht gut erhaltene, artenreiche Conodontenfauna aus dem tieferen Silur (Llandovery) von Westendorf bei Kitzbühel in Tirol hingewiesen.

Zwei neue Gattungen daraus werden beschrieben und ihre Beziehungen zu der Gattung *Apsidognathus* WALLISER 1964 aufgezeigt. Aus demselben Profil stammt auch eine neue Art, die zunächst der Gattung *Spathognathodus* BRANSON & MEHL 1941 zugeordnet wird.

Eine kurze Beschreibung über beobachtete Ast-Differenzierungen bei der monospezifischen Gattung *Pterospathodus* WALLISER 1964 bildet den Abschluß der Arbeit.

## Literatur

- ASH, S. R. (1961): Bibliography and Index of conodonts. 1949—1958. — Micropaleontology, 7, 213—244, New York.
- BRANSON, E. B. & MEHL, M. G. (1933): Conodont studies no. 3; Conodonts from the Grassy Creek shale of Missouri. — Mo. Univ. Studies, 8, 171—259.
- FAY, R. O. (1952): Catalogue of Conodonts. — Kansas Univ. Press. Univ. Pal. Contr. Vertebrata, art. 3, 206.
- FLAJS, G. (1966): Conodontenstratigraphische Untersuchungen im Raum von Eisenerz, Nördliche Grauwackenzone. — Unveröff. Diss. Univ. Graz, 78 S., Graz.
- LINDSTRÖM, M. (1959): Conodonts from the Cruglimestone (Ordovician, Wales). — Micropaleontology, 5, 427—452, New York.
- (1964): Conodonts. — Elsevier Verl. 196 S., London.
- MOSTLER, H. (1965): Conodonten aus dem Paläozoikum der Kitzbühler Alpen (Tirol). — Verh. Geol. B. A. Wien 163—167, Wien.
- (1966): Zur Einstufung der „Kieselschiefer“ von der Lachtal-Grundalm (Fieberbrunn, Tirol). — Verh. Geol. B. A. 157—169, Wien.
- (1967): Das Silur im Westabschnitt der Nördlichen Grauwackenzone (Tirol und Salzburg). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien (in Druck).
- WALLISER, O. H. (1962): Conodontenchronologie des Silurs (-Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. — Sympos. Silur-Devon, Bonn—Bruxelles 1960, 281—287, Stuttgart.
- (1964): Conodonten des Silurs. — Abh. hess. L. A. Bodenf. 41, 106 S., Wiesbaden.

## Tafelerklärung:

### Tafel 1

(Vergrößerung: 20×. Fig. 8, 9 und 24: 40×)

Fig. 1—11: *Astropentagnathus irregularis* n. gen. n. sp.

Fig. 3 Holotypus (Wi 19, Inv. Nr. 8118/1), Fig. 8 Basalgrube.

Fig. 12—15: *Aulacognathus kuehni* n. gen. n. sp.

Fig. 14 Holotypus (Wi 17, Inv. Nr. 8118/2).

Fig. 16, 18, 22: *Apsidognathus tuberculatus* WALLISER 1964 (Wi 12, Inv. Nr. 8119).

Fig. 17, 19, 20, 23: *Spathognathodus tyrolensis* n. sp.

Fig. 19 Holotypus von oben, Fig. 20 Holotypus von unten (Wi 18, Inv. Nr. 8118/3).

Fig. 21, 24, 25: *Aulacognathus kuehni* n. gen. n. sp.

Fig. 24 von unten (Wi 17, Inv. Nr. 8118/2).



