

# Fischreste aus dem Unterdevon von Graz (Steiermark)<sup>1.)</sup>

Von Walter POLTNIG

Mit 10 Abbildungen und 5 Tafeln (im Text)

Eingelangt am 30. März 1984

**Zusammenfassung:** Aus Lösungsrückständen von Gesteinen des Grenzbereiches Dolomitsandsteinfolge – Barrandeikalk (Emsium) werden Fischreste beschrieben. Neben zahlreichen indeternierbaren Bruchstücken und Zähnen von Placodermi, Crossopterygii, Actinopterygii und Elasmobranchii wurden folgende Gattungen und Arten bestimmt:

*Cheiracanthoides comptus* WELLS 1944, *Cheiracanthoides? styriacus* n. sp., *Diplacanthus longispinus* AGASSIZ? (Acanthodii), *Ohioaspis tumulosus* WELLS 1944 (Placodermi), *Onychodus* sp. (Crossopterygii).

Nach dem bisherigen Kenntnisstand ist die Fauna in dieser Zusammensetzung typisch für den Grenzbereich Emsium – Eifelium.

**Abstract:** Fish remains from insoluble residues of rocks of the boundary-zone between Dolomitsandsteinfolge and Barrandeikalk (Emsium) are described. Amongst numerous indeterminate bone fragments and teeth of Placodermi, Crossopterygii, Actinopterygii and Elasmobranchii following genera and species were found:

*Cheiracanthoides comptus* WELLS 1944, *Cheiracanthoides? styriacus* n. sp., *Diplacanthus longispinus* AGASSIZ? (Acanthodii), *Ohioaspis tumulosus* WELLS 1944 (Placodermi), *Onychodus* sp. (Crossopterygii).

According to present knowledge this fauna seems to be typical for the Emsian – Eifelian boundary.

## 1. Einleitung

1891 wurde von R. HOERNES der erste Wirbeltierfund im Devon von Graz gemacht. Bei diesem Rest (PENECKE 1894, HERITSCH 1934, GROSS 1958) handelt es sich um den Arthrodiren *Grazosteus hoernesii* GROSS 1958. GROSS 1958 vermutet auf Grund der histologischen Ausbildung ein mitteldevonisches Alter. Nach dem heutigen Kenntnisstand (EBNER et al. 1980) gehören die Anteile der Dolomitsandsteinfolge, aus denen dieser Rest stammt, jedoch dem Unterdevon an.

Weitere Funde erwähnt ZIER 1983: 110 aus dem oberem Emsianen Anteil der Dolomitsandsteinfolge des Hochlantsch.

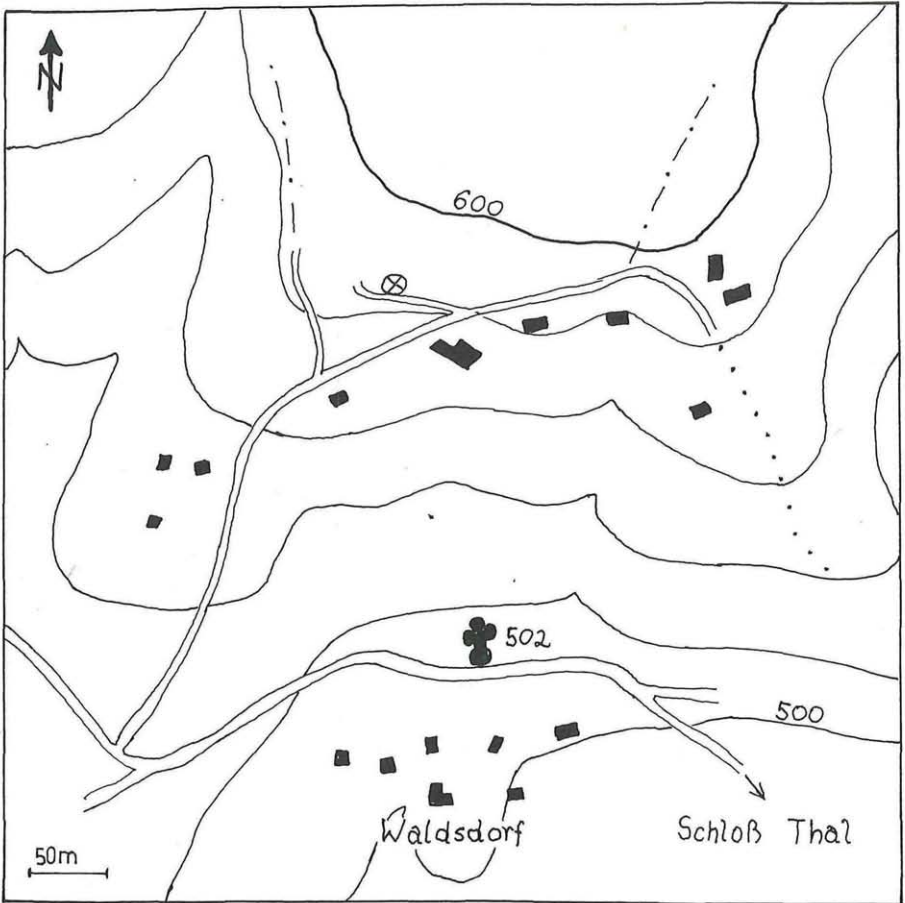
Dazu kommt nunmehr eine aus oberem Emsianen Gesteinen im Grenzbereich Dolomitsandsteinfolge – Barrandeikalk stammende Fauna von Waldsdorf im Becken von Thal, westlich von Graz. Sie wurde durch Lösen mit verdünnter Essigsäure gewonnen.

Das Material ist in der Typensammlung des Institutes für Geologie und Paläontologie Univ. Graz (UGP Nr. 2907) hinterlegt.

1.) Beitr. geolog. Karte Graz Nr. 25

## 2. Fundpunkt

Der Fundpunkt liegt am Südhang des Straßengelberges N' Waldsdorf an der Forststraße, die bei der Häusergruppe N' Kote 502 auf ca. 580 m SH gegen WNW in den Wald führt (Abb. 1).



ÖK 1: 50000 Bl 164

Abb. 1: Lage des Fundpunktes ⊗.

In der Böschung stehen schlecht aufgeschlossen mit  $35^\circ$  gegen NW einfallend braune laminierte mikritische Kalke und braune grobspartische Kalke an. Wo die Forststraße nach Norden umbiegt, werden sie von dunkelgrauem Barrandeikalk überlagert. Einige Meter im Liegenden dieses Grenzbereiches ca. 10 m vor der Kurve findet sich in den braunen Kalken ein 80 cm mächtiger fossilführender, weiß verwitternder Horizont feinsandiger – siltiger Mergel mit Einschaltungen mehrere cm mächtiger Kalklagen.

Sowohl die Kalklagen als auch die sandigen Mergel sind fossilführend.

### 3. Alter der Fundschicht und Position in der Schichtfolge

Die kalkigen Lagen innerhalb des mergeligen Horizontes lieferten eine Conodontenfauna bestehend aus icriodiniformen Elementen mit *Icriodus culicellus* BULTYNCK 1976, (*Latericriodus beckmanni* ZIEGLER 1956 und *Icriodus weneri* WEDDIGE?, *Latericriodus beckmanni*, der aus dem europäischen Raum nur aus dem Unterdevon bekannt ist, sowie *Icriodus culicellus* BULTYNCK 1976 stufen den Fossilhorizont in das hohe Emsium ein (vgl. WEDDIGE 1977).

Die etwa 20 m mächtigen braunen Kalke mit dem Fossilhorizont liegen im Grenzbereich Dolomitsandsteinfolge/Barrandeikalk und stellen eine lokale Entwicklung dar.

Da die Barrandeikalke örtlich bereits im Emsium einsetzen dürften (BUCHROITHNER 1978), andererseits für die hangenden Teile der Dolomitsandsteinfolge lokal ein mitteldevonisches Alter nicht auszuschließen ist (EBNER et al. 1980), ist nicht entscheidbar, ob die braunen Kalke als fazielle Vertretung der hangenden Anteile der Dolomitsandsteinfolge oder der basalen Teile des Barrandeikalkes anzusehen sind.

### 4. Mikrofazies, Fauna und Deutung des Ablagerungsraumes

Der Quarzgehalt der sandigen Mergel liegt bei 15 %. Es handelt sich vorwiegend um kantengerundete 0,04 bis 0,21 mm große Körner. Als größere Komponenten treten bis 1,6 mm lange gut gerundete graue und gelbbraune Tonlithoklasten, häufig Crinoiden, vereinzelt Ostracoda, Fischreste, Schalen, Pellets und kleine Einzelkorallen auf. Die schwach rekristallisierte kalzitische Matrix wird von zahlreichen dünnen Tonlagen durchzogen, die dem Gestein ein geflasertes Aussehen verleihen.

Die eingeschalteten mittelbraunen Kalklagen haben eine scharfe wellige Unter- und Obergrenze. Es liegen zwei Gesteinstypen vor:

a) sparitisch zementierter Pellet – Ostracodenschuttkalk mit 10 % Ostracoden, 6,5 % Tonlithoklasten, 6 % Pellets, 1,5 % z. T. authigenem Quarz und vereinzelt Fischresten.

Die Ostracodenschalen sind vorwiegend horizontal eingeregelt, wobei etwa gleich viele mit der Wölbung nach unten bzw. nach oben liegen. Etwa 5 % sind zweiklappig und mit grauem Ton gefüllt. Die grauen 0,07 bis 0,25 mm langen Pellets und bis 2,85 mm langen Tonlithoklasten sind auf den Liegendbereich konzentriert.

b) Biosparit mit rekristallisiertem Karbonat – die Biogene haben einen Anteil von 25 %. Sie setzen sich aus über 80 % Schalen, 15 % Trilobiten und vereinzelt Ostracoden zusammen. Pellets und Tonlithoklasten fehlen.

Die Matrix besteht aus wolkig verteiltem, rekristallisiertem Kalzit und sparitischem Zement sowie vereinzelt authigenen Quarzen.

In den Kalklagen finden sich Conodonten, Eridostracen (POLTNIG 1983), Ostracoden, Fischreste, Trilobita (nur in Schlifften nachgewiesen), Gastropoda, Brachiopoda und Crinoidenreste.

Die Fischreste setzen sich aus Acanthodii, Placodermi, Crossopterygii, Actinopterygii und Elasmobranchii zusammen.

Ein Teil der Eridostracen- und Ostracodenfauna ist verkieselt (POLTNIG 1983).

Fazies und Zusammensetzung der Fauna deuten auf einen normalmarinen flachen, gelegentlich durch Turbulenzen beeinflussten Ablagerungsraum hin. Die qualitative und quantitative Faunenkonzentration, wie sie in den Kalklagen vorliegt, dürfte auf postmortale Zusammenschwemmung zurückzuführen sein. Dafür sprechen neben lithologischen Merkmalen, wie die Zementierung des von feinkörnigem Sediment ausgewaschenen komponentengestützten Fossilschiltes und das Auftreten gerundeter Tonlithoklasten, vor allem die biologischen Merkmale, wie die horizontale Einregelung der Eridostracen- und Ostraco-

denklappen, ihre vorwiegend einklappige Erhaltung sowie die Disartikulierung der Fischreste, deren Schuppen gelegentlich schwache bis starke Abrollung zeigen. Die gut erhaltenen Ostracoden- und Eridostracenschalen und die gute Erhaltung eines großen Teiles der Fischreste deuten auf kurze Transportweiten.

Auffallend bleiben auch bei postmortaler Zusammenschwemmung die Diversität der Fauna und die Konzentration von Fischresten verschiedenster Ordnungen und Klassen in den an sich fossilereen braunen Kalken im Grenzbereich Dolomitsandsteinfolge – Barrandeikalk. Ebenso auffallend ist das gehäufte Auftreten von vergleichbaren Fischresten aus oberemischen Gesteinen des Hochlantsch.

Während das vorliegende Material von Waldsdorf mit einem Phosphatgehalt unter 1 % nicht als semi-bone bed oder bone bed angesprochen werden kann (vgl. ANTIA 1979), gilt dies für die Vertebraten führenden Schichten am Hochlantsch erst zu überprüfen.

## 5. Systematische Beschreibung

Alle Reste liegen in Form disartikulierter Knochen bzw. -bruchstücke, Schuppen und Zähne vor, weshalb eine Bestimmung in vielen Fällen nicht möglich ist.

Die morphologische Erhaltung ist unterschiedlich. Neben gut erhaltenen Formen treten auch stark abgerollte auf. Die histologische Erhaltung ist durchwegs schlecht. Nur bei einigen wenigen Schuppen und Zähnen konnten mikroanatomische Einzelheiten wie etwa Sharpey'sche Fasern oder Knochenzellakunen ausgemacht werden.

Die Systematik folgt DENISON 1978, 1979.

### Acanthodii

Von Acanthodiern liegen 3 Symphysenzahnspiralen und ca. 140 Schuppen vor.

Ord. ClimaTiida BERG 1940

Fam. ClimaTiidae BERG 1940

Genus *Cheiracanthoides* WELLS 1944

*Cheiracanthoides comptus* WELLS 1944

Taf. 1, Fig. 1–5, Abb. 2

- 1944 *Cheiracanthoides comptus* – WELLS, S. 120–122, Abb. 4, a–g, Taf. 2, Fig. 17–25, Taf. 6, Fig. 3, 4.  
1944 *Cheiracanthoides comis* – WELLS, S. 122–123, Abb. 4, h, Taf. 6, Fig. 2, Taf. 2, Fig. 26, 27.  
1944 *Cheiracanthoides venustus* – WELLS, S. 123, Abb. 4, i, j, Taf. 2, Fig. 28–32.  
1944 *Cheiracanthoides breviplicatus* – WELLS, S. 123–125, Abb. 4, k, Taf. 2, Fig. 33.  
1944 *Helolepis venustoloides* – WELLS, S. 125–126, Abb. 5 a, b, Taf. 2, Fig. 37, 38.  
1944 *Helolepis bellarugosus* – WELLS, S. 125, Abb. 5 c–e, Taf. 2, Fig. 34–36.  
1973 *Cheiracanthoides comptus* WELLS – GROSS, S. 63–65, Abb. 4–6, Taf. 26, Fig. 23–26, Taf. 27, Fig. 1–7.  
1979 *Cheiracanthoides comptus* WELLS – DENISON, S. 24–25, Fig. 9 A–C, 10 B, 17 L–N.  
1981 *Cheiracanthoides comptus* WELLS – FRIMAN, S. 29–31, Abb. 8, 9.

### Beschreibung:

**Morphologie:** Kleine 0,3 bis 0,5 mm breite und 0,3 bis 0,4 mm lange Schuppen. Die querrhombische Basis mit spitz ausgezogenen Seitenecken ist stets kleiner als die Krone und breiter als lang (Taf. 1, Fig. 2–3). Die Mitte der Basis ist meist buckelartig angeschwollen. Der Basisrand ist flach und mit einer scharfen Kante gegen den Hals abgesetzt (Taf. 1, Fig. 1).



Der Kronenhals ist deutlich ausgebildet und weist scharfe Seitenkanten auf. An der Hinterseite des Kronenhalses ist gelegentlich eine schwache Skulpturierung in Form vertikaler Rippen und Furchen zu erkennen (Taf. 1, Fig. 4).

Die Krone überdacht den Kronenhals allseitig und hat annähernd die Form eines Deltoids mit dem spitzen Winkel am Hinterende. Meist ist sie gleich breit wie lang, nur bei schlecht erhaltenen Formen ist sie breiter. Bei gut erhaltenen Formen ist das Hinterende der Krone zu einem schmalen kurzen Spitz ausgezogen. Die Krone ist skulpturiert und trägt 4 oder mehr Längsrippen, die am Vorderrand beginnend leicht konvergierend in Richtung des Hinterrandspitzes verlaufen (Taf. 1, Fig. 5). Sie verflachen am Beginn des letzten Drittels, so daß der hintere Anteil der Krone unskulpturiert erscheint. Die Rippen sind rostral verdickt und bilden einen Randsaum.

**Histologie:** Die Erhaltung der Mikroanatomie ist schlecht. Auch steht zuwenig Material zur Verfügung, um erfolgversprechende Schliffe parallel zur Kronenoberfläche zu machen. Die vorliegende Beschreibung stützt sich auf einen mäßig gut erhaltenen Vertikalschliff parallel zur Längsachse der Schuppe (Abb. 2).

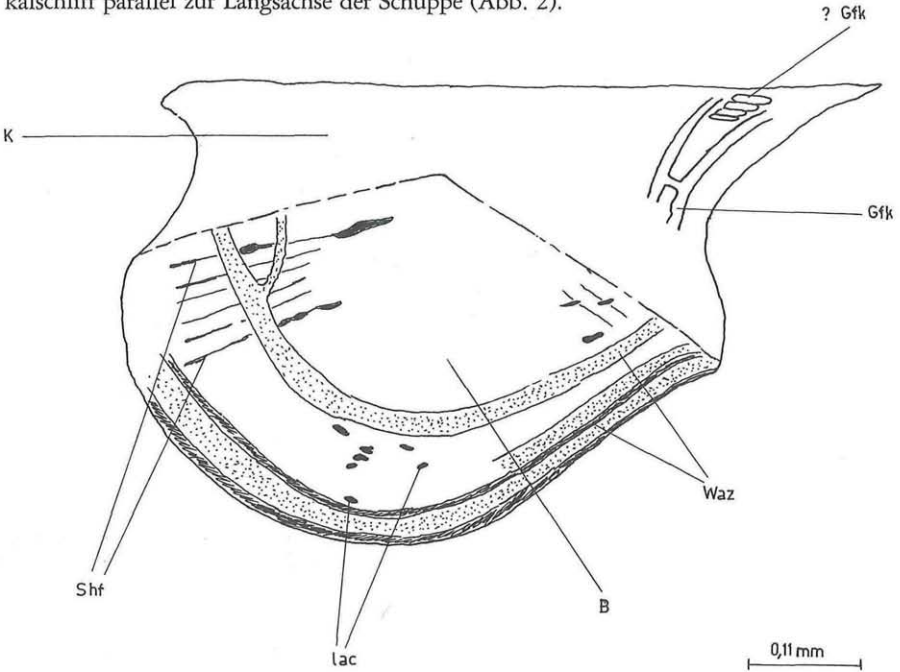


Abb. 2: *Cheiracanthoides comptus* (WELLS), vertikaler Längsschnitt (schematisch) nach UGP 2907/1.

Abkürzungen siehe Text.

Die Basis der Schuppe ist nach unten halbkugelig gewölbt, nach oben bildet sie einen stumpfen Kegel. Diesem Kegel sitzt die nach unten trichterförmig ausgehöhlte Krone auf.

Deutlich erkennbar sind in der Basis breite, dunkel gefärbte Wachstumskanten (Waz), die parallel zur kugelig gewölbten Basisunterfläche verlaufen. Dazwischen liegt ebenfalls parallel zur Unterfläche schichtig abgelagertes Knochengewebe, welches durch dunkel gefärbte spindelförmige Lakunen (lac) ehemaliger Osteocyten markiert wird. Im Durchlicht, besonders aber unter gekreuzten Polars, erkennt man die radial gerichteten Sharpey'schen Fasern (Shf), welche die Basis erfüllen.

Die Krone, die aus mehreren Lamellen besteht, die von der Kegelwand senkrecht aufsteigen, um dann parallel zur Kronenoberfläche umzuschlagen, zeigt nur im hinteren Bereich schwach erkennbare Strukturen. Es sind dies vertikal verlaufende Gefäßkanäle (Gfk), die durch waagrechte Gefäßkanäle in Verbindung stehen.

**Bemerkungen:** Die histologische Ausbildung der Basis entspricht dem *Nostolepis*-Typ (vgl. GROSS 1947, 1966, 1971, 1973) und läßt sich mit *Cheiracanthoides comptus* vergleichen (siehe GROSS 1973, Abb. 4 A, 64–65). Zur Abklärung der Histologie der Krone reicht das vorhandene Material nicht aus.

**Verbreitung:** Eifelium von N-Amerika, Kanada und Deutschland. Hohes Emsium des Paläozoikums von Graz.

*Cheiracanthoides? styriacus* n. sp.

Taf. 1, Fig. 6–12, Taf. 2, Fig. 8–12, Abb. 3, Abb. 4

**Derivatio nominis:** styriacus – nach dem Fundort in der Steiermark.

**Holotypus:** Die auf Taf. 1, Fig. 8–10 abgebildete Schuppe (UGP 2907/7).

**Parotypen:** UGP 2907/8 – Taf. 1, Fig. 6, 7, UGP 2907/9 – Taf. 1, Fig. 11, 12, UGP 2907/10 – Taf. 2, Fig. 8, 9, UGP 2907/11 – Taf. 2, Fig. 10, 11, UGP 2907/12 – Taf. 2, Fig. 12.

**Stratum typicum:** Braune Kalke im Grenzbereich Dolomitsandsteinfolge/Barrandeikalk, oberes Emsium.

**Locus typicus:** Südhang des Straßengelberges, N' Kote 502 bei Waldsdorf.

**Diagnose:** Sehr variabel geformte Acanthodierschuppen mit skulpturierter Krone. Die Basis schiebt sich rostral immer vor die Krone. Der Kronenhals ist vorne stets niedriger als hinten. Die Skulptur der Krone besteht meist aus kurzen Vorderkanten- und Flankenrippen. Der histologische Bau der Basis entspricht dem *Nostolepis*-Typ.

**Differentialdiagnose:** *Cheiracanthoides? styriacus* n. sp. unterscheidet sich von *Cheiracanthoides comptus* in der Ausbildung des vorne stets niedrigeren Kronenhalses und der Kronenmorphologie. Während bei *C. comptus* die Rippen der Kronenoberfläche gleichmäßig und nach hinten leicht konvergierend ausgebildet sind, treten bei *C.? styriacus* unregelmäßig lange Vorderkanten- und Flankenrippen auf.

**Material:** Ca. 100 Schuppen, Durchlichtpräparate (UGP 2907/6), REM-Präparate UGP 2907/7–12.

**Beschreibung:** Schuppen dieser Art machen den Großteil der Schuppenfauna aus. Sie variieren sehr stark in Größe und Morphologie. Man kann mehrere Formgruppen unterscheiden, die durch Übergänge miteinander verbunden sind.

**Morphologie:** Die konvex gewölbte Basis ist meist schrägrhombisch, manchmal quer- oder längsrhombisch. Häufig weist sie vorne eine buckelartige Anschwellung auf.

Der Kronenhals ist vorne stets niedriger als hinten und des öfteren vorne überhaupt nicht ausgebildet. Im letzteren Fall reichen die Rippen der Krone bis an die Basisoberseite.

Die Krone ist äußerst vielfältig gestaltet und stets skulpturiert. Sie überragt immer die Basis an der Hinterseite, niemals jedoch an der Vorderseite. Die Dicke der Krone schwankt beträchtlich von dicken Krontafeln (Taf. 1, Fig. 6–10) bis zu sehr dünnen, weit über das Basishinterende hinausragenden freien Krontafeln (Taf. 1, Fig. 11–12). Letztere setzen in der Mitte oder hinteren Hälfte der Basis mit den Rippen an der Basisoberseite an.

Die Skulptur bilden meist kurze Vorderkanten- und Flankenrippen, welche die Krone zum Rand hin treppenartig absetzen (Taf. 1, Fig. 7). Kleine Schuppen mit nach hinten aufragender spitz zulaufender Krone besitzen scharfe caudal konvergierende Rippen, während die als „freies Blatt“ ausgebildeten Kronen rostral kurze zur Basis reichende Rippen besitzen und die Krontafel zum größten Teil unskulpturiert ist (Taf. 2, Fig. 10, 11; Taf. 1, Fig. 11, 12).

Die Längsabmessungen der Kronen schwanken von 0,18 mm bis 0,68 mm, die Breiten von 0,18 mm bis 0,53 mm. Die Basislänge erreicht 0,28 mm bis 0,61 mm, die Breite 0,28 mm bis 0,78 mm. Die Lage der Meßstrecken ist aus Abb. 3 ersichtlich.

**Abmessungen**

(in mm)	Holotypus	2907/8	2907/9	2907/11	2907/12
L – Gesamt	0,89	0,61	0,61	0,57	0,44
Höhe	0,39	0,39	0,18	0,18	0,18
L – Krone	0,75	0,57	0,50	0,46	0,35
B – Krone	0,35	0,53	0,39	0,25	0,25
L – Basis	0,57	0,53	0,37	0,48	0,25
B – Basis	0,53	0,61	0,50	0,39	0,43

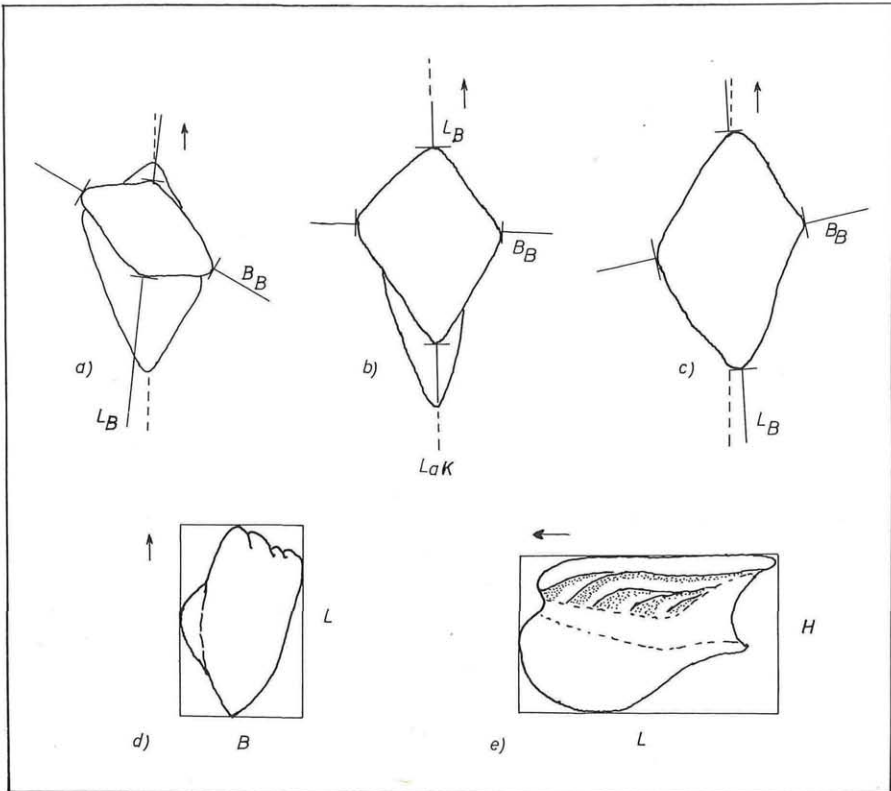


Abb. 3: Abmessungen der Basis: a–c Schuppen von unten.  $B_B$  = Breite der Basis,  $L_B$  = Basislänge, LaK = Längsachse der Krone.

Abmessungen der Krone: d Kronentafel von oben, L = Länge der Krone, B = Breite der Krone.

Gesamtlänge: e Schuppenseitenansicht, L = Gesamtlänge der Schuppe, H = Höhe der Schuppe. Die Pfeile weisen nach rostral.

**Histologie:** Die für eine gesicherte Gattungszuweisung notwendige histologische Erhaltung liegt nicht vor.

Der Bau der Basis zeigt völlige Übereinstimmung mit der von *Cheiracanthoides comptus* (vgl. Abb. 4). Schichtig abgelagertes Knochengewebe mit zahlreichen spindelförmig



gestreckten Lakunen von Osteocysten, welche in der Spitze des Basiskegels konzentriert oder gleichmäßig verteilt auftreten, bauen die Basis auf. Ebenso ist die Basis dicht mit radial angeordneten Sharpey'schen Fasern erfüllt.

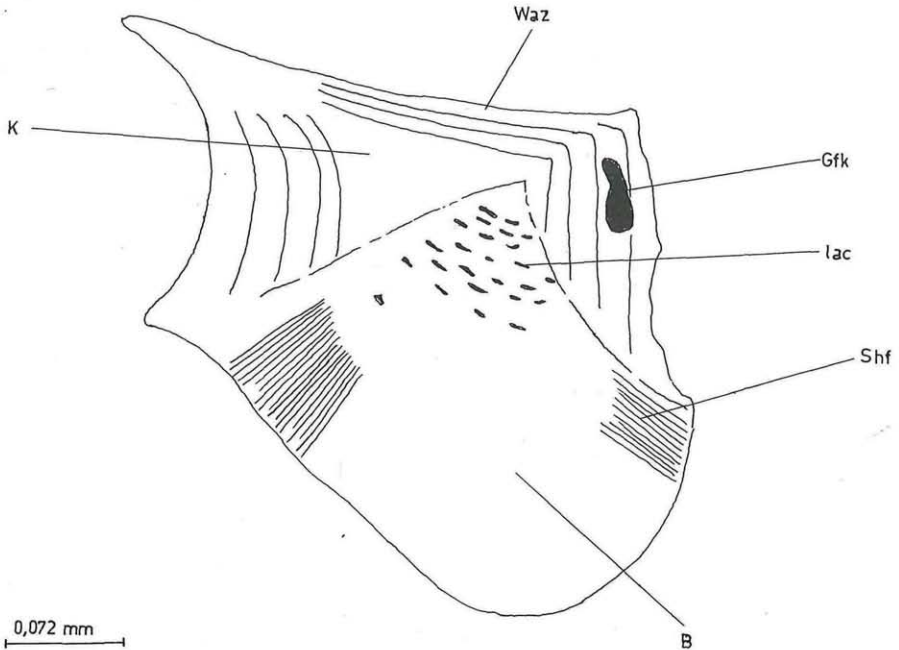


Abb. 4: *Cheiracanthoides? styriacus* n. sp., vertikaler Längsschnitt (schematisch) nach UGP 2907/6. Waz = Wachstumszonen, Gfk = Gefäßkanäle, lac = Lakunen von Osteocysten, Shf = Sharpey'sche Fasern, K = Krone, B = Basis.

Die Krone besteht aus sich schachtelartig überlagernden Lamellen, welche im Halsbereich senkrecht stehen und dort ihre größte Dicke erreichen. Parallel zur Kronenoberfläche sind die Lamellen dünner und nehmen von vorne nach hinten in ihrer Dicke ab.

Über die diagnostisch wichtige Kronenhistologie kann auf Grund des vorliegenden Materials keine Aussage gemacht werden. Wegen des Vorhandenseins von Knochenzellaunen kann man die Schuppen histologisch dem *Nostolepis*-Typ zuordnen (GROSS 1947, 1966, 1971, 1973).

**Bemerkungen:** Da lediglich Skulpturierung und große Variabilität eine Ähnlichkeit mit Schuppen von *Nostolepis striata* PANDER 1856 andeuten – diese silurisch-unterdevonische Art stirbt nach dem heutigen Kenntnisstand im Siegenium aus (vgl. GROSS 1950, DENISON 1979, VIETH 1980) –, ist auf Grund der großen histologischen Übereinstimmung mit der Gattung *Cheiracanthoides* eine Zuordnung zu dieser wahrscheinlicher. Histologische Untersuchungen der Kronentafeln an besser erhaltenem Material werden in Zukunft abzuklären haben, ob die neue Art einer neuen Gattung oder *Cheiracanthoides* zugeordnet werden muß.

**Verbreitung:** Oberes Emsium des Paläozoikums von Graz.

Fam. *Diplacanthidae* WOODWARD 1891

Genus *Diplacanthus* AGASSIZ 1844

*Diplacanthus longispinus* AGASSIZ?

Taf. 2, Fig. 1–7.



Vgl. 1947 *Diplacanthus longispinus* AGASSIZ – GROSS, S. 126, Taf. 15 (6), Fig. 1–2, Abb. 14.

1979 *Diplacanthus longispinus* AGASSIZ – DENISON, S. 31–32, Fig. 21, D–F.

**Material:** 8 Schuppen, REM-Präparate UGP 2907/13–15.

**Beschreibung:** Schuppen von *Diplacanthus* treten im vorliegenden Material selten auf. Die Erhaltung ist meist schlecht. Bei einem Exemplar sind die Randzacken der Kronenhinterhälfte gut zu sehen (Taf. 2, Fig. 1), alle anderen Schuppen zeigen ein durch Abrollung verkürztes Hinterende der Kronen.

Die 0,28 bis 0,36 mm langen und 0,54 bis 0,71 mm breiten Basen der kleinen Schuppen sind flach, bei dem größeren Exemplar ist die 0,68 mm lange und 0,82 mm breite Basis vorne kräftig gewölbt (Taf. 2, Fig. 2).

Der Hals ist deutlich ausgeprägt und skulpturiert. Die Vorderseite ist glatt und mit großen Gefäßkanalöffnungen versehen. Die Hinterseite trägt dicke vertikal verlaufende Rippen (Taf. 2, Fig. 5). Bei einem Exemplar sind die Rippen auf der caudalen Halsseite mit Knoten besetzt (Taf. 2, Fig. 3).

Die vorne und seitlich gerundete Krone weist an ihrem Hinterende eine caudale Spitze und je drei Randzacken auf. Die Skulptur bilden 11–16 parallele bzw. gegen das Hinterende leicht konvergierende Rippen, die durch schmale u-förmige Furchen voneinander getrennt werden. Die Rippen verflachen im letzten Drittel.

**Bemerkungen:** Die wenigen Schiffe, die angefertigt werden konnten, zeigten keine erhaltenen mikroanatomischen Merkmale. Das Fehlen von Knochenzellakunen in der Basis sind ein Hinweis für die Zugehörigkeit dieser Schuppen zum *Acanthodes*-Typ (GROSS 1973).

Die Schuppenmorphologie und Vertikalschliffe zeigen große Ähnlichkeit mit *D. longispinus* (AGASSIZ). Etwas abweichend ist der Verlauf der Rippen ausgebildet (vgl. DENISON 1978).

**Verbreitung:** Mitteldevon (Eifel – Givet) von Banffshire, Schottland, oberes Emsium des Paläozoikums von Graz.

Ordnung Ischnacanthida BERG 1940

Familie Ischnacanthidae WOODWARD 1891

Gen. et spec. indet.

Taf. 3, Fig. 4–6

**Material:** 3 Symphysenzahnplatten, REM-Präparate UGP 2907/16, UGP 2907/17.

**Beschreibung:** Es handelt sich um 3 gut erhaltene, dünne, an der Unterseite schwach konkav gewölbte dreieckig geformte Zahnplatten mit abgerundeten Ecken, denen mehrere nach hinten gerichtete Zähne aufsitzen.

Die beiden größeren 1,78 mm und 0,71 mm breiten Zahnplatten haben einen schlanken, vorne spitzwinkelig dreieckigen Umriß, während die kleinere 0,57 mm lange und 0,57 mm breite annähernd die Form eines gleichseitigen Dreiecks erreicht.

Bei allen drei Platten sind die Zähne in gleicher Weise angeordnet. 4 Hauptzähne, von vorne nach hinten größer werdend, sind in der Plattenmitte in einer Reihe angeordnet. Sie sind nach hinten gekrümmt, wobei die Tendenz sich nach hinten zu krümmen von vorne nach hinten zunimmt. Bei den beiden großen Symphysenzahnplatten ist der letzte Zahn bereits  $\pm$  parallel zur Zahnplatte gebogen.

Im vorderen Abschnitt der Platte treten kurze Randzähne auf. Ein Rand, es kann dies sowohl der rechte als auch der linke sein, zeigt immer eine bevorzugte Ausbildung der Randzähne. In diesem Abschnitt, bis auf die Länge des zweiten Hauptzahnes, sitzen von vorne nach hinten größer werdend 4 leicht nach hinten gebogene kurze Zähnchen. Im

Histologie unbekannt.

### Placodermi

Bruchstücke von Placodermenknochen finden sich in den Säurerückständen häufig. Seltener findet man disartikulierte Platten mit erhaltenen Rändern sowie Tesserae.

Alle Knochen zeigen eine gleichartige Skulpturierung mit sternförmigen Tuberkeln.

Im Knochenaufbau kann man zwei unterschiedliche Typen erkennen, die hier getrennt beschrieben werden, möglicherweise aber nur verschiedene ontogenetische Stadien darstellen.

Für histologische Untersuchungen ist das Material völlig ungeeignet, daher auch die Schwierigkeit zu entscheiden, ob die Reste einer oder mehreren Gattungen zuzuordnen sind.

Ordnung Rhenanida BROILI 1930  
Familie Asteroidea WOODWARD 1891  
Genus *Ohioaspis* WELLS 1944  
*Ohioaspis tumulosus* WELLS 1944  
Taf. 4, Fig. 3

1944 *Ohioaspis tumulosus* – WELLS, S. 15–19, Abb. 2 a–f, h, Taf. 2, Fig. 1–10, Taf. 5, Fig. 5–8.

1944 *Ohioaspis impositus* – WELLS, S. 19, Abb. 2 g, j, Taf. 2, Fig. 12–16.

1944 *Ohioaspis lamellatus* – WELLS, S. 19, Abb. 2 i, Taf. 2, Fig. 11.

1973 *Ohioaspis tumulosus* WELLS – GROSS, S. 55–62, Abb. 1–3, Taf. 26, Fig. 1–22.

1978 *Ohioaspis tumulosus* WELLS – DENISON, S. 26, Fig. 13, B–D.

**Material:** 1 Tessera, REM-Präparat UGP 2907/18.

**Beschreibung:** Das 0,7 mm breite schuppenförmige Plättchen besteht aus einer konvex gewölbten Basis und einer aus sternförmigen Tuberkeln bestehenden Skulpturschicht. Die Skulpturschicht bedeckt die Basis fast vollständig, nur ein Streifen entlang des Vorderrandes der Basis bis zu den Seitenecken bleibt frei.

Die Skulptur besteht aus 10 eng aneinandergrenzenden unregelmäßig sternförmigen Tuberkeln.

**Bemerkungen:** Auf Grund der Morphologie wie auch Form und Anordnung der Tuberkeln ist dieses Plättchen zu *Ohioaspis tumulosus* zu stellen (vgl. ORVIG 1969a, GROSS 1973, DENISON 1978).

**Verbreitung:** Mitteldevon von Nordamerika, oberes Emsium des Paläozoikums von Graz. *O. sp.* wird von ORVIG 1969a aus dem Emsium von Australien beschrieben.

### Placodermi indet. A

Abb. 5, 6, Taf. 4, Fig. 4–6, Taf. 5, Fig. 1–3

**Material:** Zahlreiche Knochenbruchstücke, Durchlichtpräparate, REM-Präparate UGP 2907/20–24.

**Beschreibung:** Die Knochen sind dreischichtig aus Basalschicht, Spongiosa und Skulpturschicht bestehend.

Die Basalschicht wird von im Querschnitt 0,07 bis 0,18 mm langen und 0,036 bis 0,07 mm breiten Porenkanälen, die meist mit einem elliptischen Porus an der Basalschichtunterfläche münden, schräg oder vertikal durchbrochen (Abb. 5).

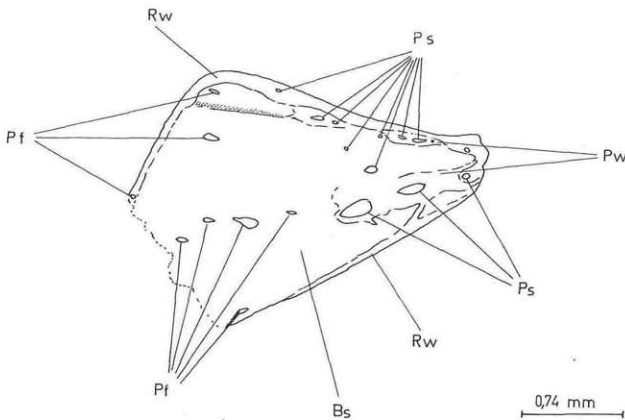


Abb. 5: Placodermi indet. A, Unterseite nach UGP 2907/22. BS = Basalschicht, Pf = flach mündende Poren, Ps = steil mündende Poren, Pw = poretragende Wülste, Rw = Randwulst.

Bei Knochen, deren Skulpturschicht mit in Reihen angeordneten Großporen versehen ist, treten in der Basalschicht Kanäle auf, die aufsteigende kleinere Kanäle zur Knochenoberfläche aussenden, welche dort als Großporen münden.

Ein von einem 1 mm breiten Kanal abzweigender Kanal, der innerhalb der Spongiosa verläuft, konnte als wulstartige Erhebung auf der Basisunterseite beobachtet werden (Abb. 6).

Demnach kann man nach Lage und Durchmesser 3 Kanaltypen eines Kanalsystems unterscheiden:

1. Die größten (bis 1,28 mm breit) und am tiefsten liegenden (von der Plattenoberseite betrachtet) Kanäle, die im Grenzbereich Spongiosa/Basalschicht verlaufen und nach unten möglicherweise nicht geschlossen waren.
2. Von diesen abzweigend, im Durchmesser kleinere, in der Spongiosa verlaufende Kanäle (Breite 0,53 mm, Höhe 0,43 mm).
3. Vom großen Kanal aufsteigende kleine Kanäle, die an der Oberfläche mit je einem Großporus in einer Porenreihe münden (Durchmesser der Mündungsporen 0,36 mm x 0,35 mm).

Die Spongiosa hat den größten Anteil am Aufbau der Knochen und besteht aus unregelmäßig gebauten langen Kammern, die durch große Durchbrüche und kleine Poren in den Kammerwänden miteinander in Verbindung stehen.

Die Skulpturschicht besteht aus Tuberkeln, deren Anordnung unterschiedlich ist. Neben unregelmäßiger Anordnung (Taf. 5, Fig. 1) kann man auf langgestreckten Platten Anordnung in geraden Reihen (Taf. 5, Fig. 3) und auf Platten mit gebogenen Rändern parallel zum Rand in gebogenen Reihen angeordnete Tuberkeln (Taf. 5, Fig. 2) beobachten.

Meist ist die Skulpturschicht stark reduziert, so daß die Tuberkeln nur noch durch Leisten in Verbindung stehen, zwischen denen elliptische, aber auch größere halbkreisförmige Öffnungen Blick auf die darunter liegende Spongiosa freigeben. Die Tuberkeln erhalten dadurch ein sternförmiges Aussehen.

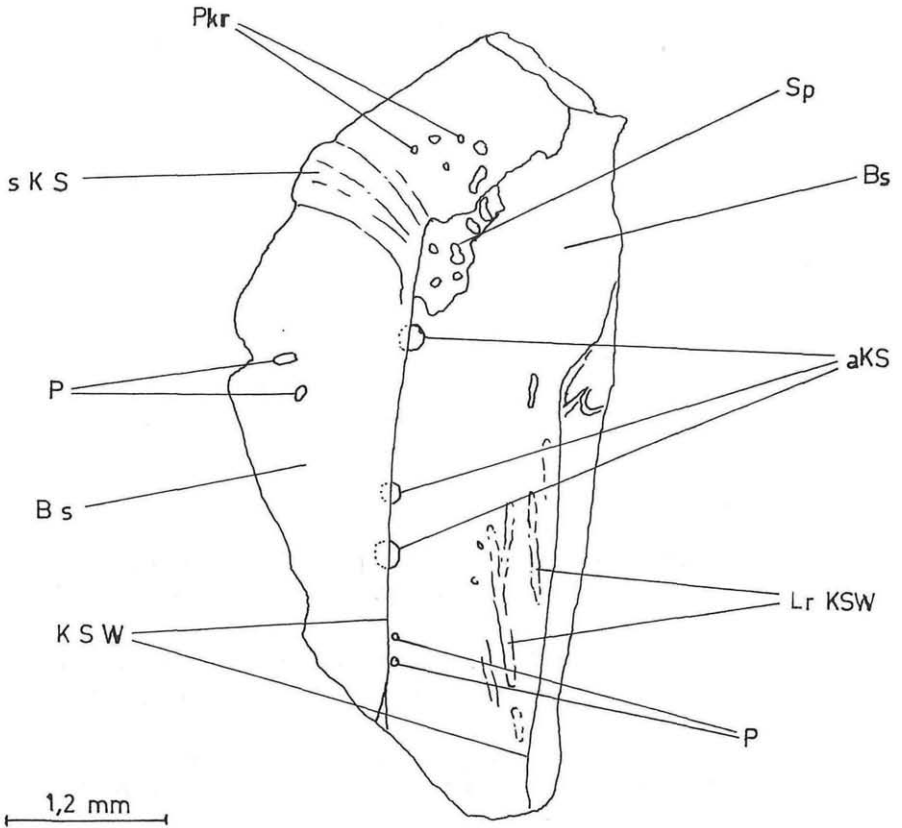


Abb. 6: Placodermenknochen, Unterseite mit 3 Kanaltypen. Bs = Basalschicht; KSW = Wand des Sinneslinienkanals; aKS = zur Oberfläche aufsteigende kleine Kanäle; sKS = seitlich abzweigender Sinneslinienkanal; LrKSW = Längsrinnen in Sinneslinienkanalwand; P = Poren; Pkr = Porenkranz; Sp = Spongiosa.  
Plac. indet. A, nach UGP 2907/25.

Weitere Elemente der Skulpturschicht sind:

Eine wulstartige Leiste entlang der Kante einer leicht gewinkelten Platte (Taf. 4, Fig. 6). Möglicherweise handelt es sich hierbei um eine Nahtstelle zweier Knochen.

In einer Reihe angeordnete Großporen, welche auf zwei Platten beobachtet wurden und den Öffnungen der aufsteigenden Kanäle entsprechen (siehe oben).

**Bemerkungen:** Die Placodermen besitzen ein Sinnesliniensystem, welches auf einem Großteil der Knochen des Schädeldaches, aber auch auf einigen Knochen des Schultergürtels als morphologisches Element in Form flacher oder tiefer Furchen oder als geschlossene Kanäle, welche in einer oder zwei Porenreihen auf der Oberfläche münden, in Erscheinung tritt.

Vergleiche der Arbeiten von DENISON 1958, 1978, FRIMAN 1982, GOUJET 1973, GROSS 1933, HOLMGREN 1942, LONG 1983, MARK-KURIK 1973, MILES 1973, ORVIG 1969b, RITCHIE 1973, STENSIÖ 1934, 1948, 1963, YOUNG 1978, 1979, 1980, 1981 haben zu dem Schluß geführt, daß die Kanäle des vorliegenden Materials, welche in der Basaltschicht und Spongiosa gelegen sind, sowie die aufsteigenden Kanäle mit den Porenreihen zum Sinnesliniensystem gehören.



Nach DENISON 1978 haben die Petalychthida, Pseudopetalychthida, Ptyctodontida und einige Acanthothoraci die Sinneslinien in geschlossenen Kanälen, die an der Oberfläche der Knochen mit einer oder zwei Porenreihen münden. YOUNG 1980 bildet einen Rhenaniden ab, dessen infraorbitaler Sinneslinienkanal auf der Postorbitalplatte geschlossen ist und in einer Porenreihe auf der Dorsalseite mündet. Auf der Schädellinnenseite erscheint der Kanal als geschlossener Wulst, ähnlich dem seitlich abzweigenden Sinneslinienkanal in Abb. 6.

Solange nur disartikulierte Platten, deren Zuordnung zu einer bestimmten Körperregion nicht gesichert ist, vorliegen, kann nicht entschieden werden, zu welchem Abschnitt des Sinnesliniensystems die vorliegenden Kanäle und Porenreihen gehören.

Es zeigt jedoch die auf Taf. 5, Fig. 3 abgebildete Platte große Ähnlichkeit zu Präorbitalplatten mit supraorbitaler Sinneslinie mancher Ptyctodontida (v. a. *Desmaporella minor* GROSS 1933 und *Phamphodopsis threiplandi* WATSON 1934; beide abgebildet in DENISON 1978: 27).

### Placodermi indet. B Abb. 7, 8, Taf. 5, Fig. 4–7

**Material:** Einige wenige Knochenbruchstücke, Durchlichtpräparate, REM-Präparate UGP 2907/26, 27.

**Beschreibung:** Die dreischichtig aufgebauten Knochen setzen sich aus einer dünnen Basalschicht, einer dicken Spongiosa und einer dünnen Skulpturschicht zusammen (Abb. 7).

Die Basalschicht ist nicht immer eindeutig von den Böden der Spongiosahohlräume abtrennbar. Kann man sie jedoch erkennen, zeigt sie unter gekreuzten Polars deutlichen lamellaren Aufbau.

Poren scheinen in manchen Platten nicht ausgebildet zu sein, in anderen Bruchstücken wiederum häufig zu finden. In letzterem Fall sind es kleine schräg oder steil aufsteigende Porenkanäle vergleichbar denen in Abb. 5.

Die Spongiosa als Mittelschicht ist in allen Plattenbruchstücken stets deutlich ausgebildet und verschiedenartig gestaltet. Man kann verschiedene Typen unterscheiden, welche, wie ein größerer Plattenrest zeigt, lateral durch Übergänge miteinander verbunden sind.

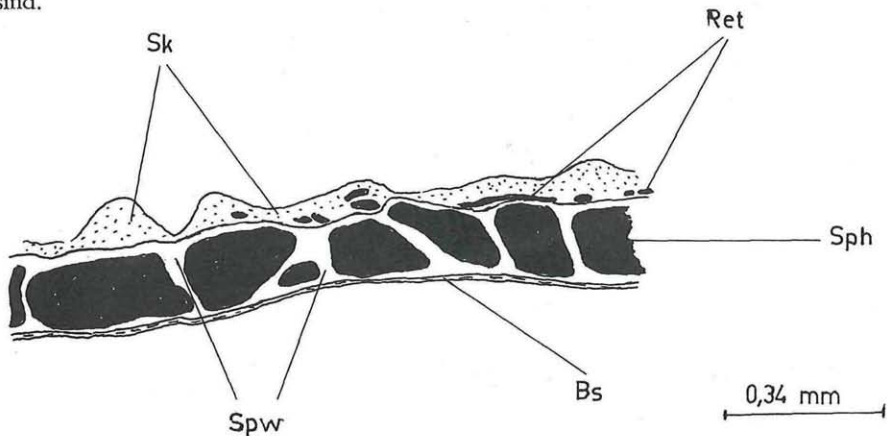


Abb. 7: Plac. indet. B, Vertikalschnitt nach UGP 2907/27. Aufbau des Knochens; Sk = Skulpturschicht; Ret = Kanäle der Retikularspongiosa; Sph = Hohlräume der Spongiosa; Spw = Kammerwände der Spongiosa; Bs = Basalschicht.

Im einfachsten Fall besteht die Spongiosa aus einer Schicht großer Hohlräume (Abb. 7), welche als langgezogene parallele, im Querschnitt mehr oder weniger rechteckige Kanäle die Mittelschicht aufbauen (Taf. 5, Fig. 7). Bei zwei-, mehrschichtiger Spongiosa, wie sei bei manchen Bruchstücken zu beobachten ist (z. B. Abb. 8; Taf. 5, Fig. 5) sind die Querschnitte der Kanäle kleiner und unregelmäßiger geformt als bei oben beschriebenem Typ. Auch sind die Kanäle nicht mehr als parallele langgezogene Röhren ausgebildet, sondern als ein Netzwerk länglicher Kanäle, die durch Einbau dünner Wände sich aufspalten und wiedervereinigen. Untereinander sind die Kanäle durch größere laterale Durchbrüche sowie durch kleine Poren verbunden.

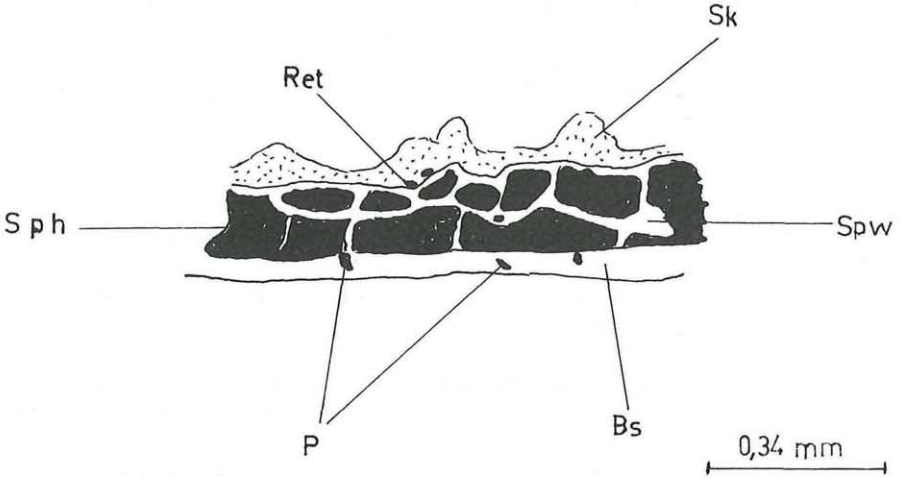


Abb. 8: Plac. indet. B, Vertikalschnitt nach UGP 2907/26. Aufbau des Knochens mit mehrlagiger Spongiosa; Sk = Skulpturschicht; Ret = Hohlräume der Retikularspongiosa; Sph = Spongiosahohlräume; Spw = Wände der Spongiosakammern; P = Poren in der Basalschicht; Bs = Basalschicht.

Bei der mehrlagigen Spongiosa können sich die Basalflächen der Kammern zu durchgehenden Platten vereinigen, so daß der Typ der Plattenspongiosa (GROSS 1935) entsteht, wie er besonders ausgeprägt bei einem größeren Bruchstück zu erkennen ist. Diese verschmolzenen Basalplatten können die Basalschicht und die Kammerwände an Dicke weit übertreffen.

In dickeren Platten erscheint die Spongiosa im Querbruch wabenförmig, die langgestreckten Kanäle sind nicht mehr in Lagen angeordnet. Die Querschnitte der Kanäle sind häufig fünfeckig geformt. Die Kanäle sind miteinander vorwiegend durch vertikale große runde Öffnungen verbunden, es kommen jedoch auch seitliche Öffnungen untergeordnet vor.

Sowohl Plattenspongiosa als auch wabenförmige Spongiosa können in ein und derselben Platte beobachtet werden.

An der Basis der Skulpturschicht treten kleine horizontale Kanäle auf, welche im Querbruch als lange niedrige Schlitz und kleine ovale bis unregelmäßig geformte Öffnungen in Erscheinung treten (Taf. 5, Fig. 7). Dieser Anteil könnte der Retikularspongiosa (vgl. GROSS 1935) entsprechen.

Die Skulpturschicht besteht aus unregelmäßig verteilten Tuberkeln, zwischen denen die Skulpturschicht reduziert ist. Die Tuberkeln sind durch Leisten verbunden, haben aber nur an wenigen Stellen die regelmäßig sternförmige Gestalt wie Typus A.

**Bemerkungen:** Die als Placodermi indet. A beschriebenen Reste fallen durch ihre bräunliche Farbe auf und sind dicker als die indet.-B-Formen, welche hellgelbgrau und teilweise durchscheinend sind. Die Spongiosa der indet.-A-Platten zeigt auch nicht solch eine Differenzierung wie die der indet. B.

Gemeinsamkeiten sind das gemeinsame Auftreten in manchen Proben sowie die Verzierung der Skulpturschicht mit sternförmigen Tuberkeln. Dickere Platten der indet. B haben gleichartige Perforierung der Basalschicht wie die Platten der indet. A.

Vermutlich gehören die als indet. A und indet. B beschriebenen Reste zu einer Gattung oder Art, wobei die dünnen, durchscheinenden Platten der indet. B möglicherweise ontogenetische Frühstadien der Knochenentwicklung dokumentieren.

Von diesem Placodermen wären somit neben Bruchstücken von Deckknochen eine ? Praeorbitalplatte oder ? Marginalplatte des dorsalen Schädeldaches mit Sinneslinienkanal bekannt (Taf. 5, Fig. 3). Ferner eine Platte des Schultergürtels, vermutlich eine Ventrolateralplatte (Taf. 4, Fig. 4) und ein größeres (ca. 3 cm) schlecht erhaltenes Stück des ? dorsalen Schädeldaches.

Ungeklärt ist die Histologie der Knochen. Man kann zwar in manchen Vertikalschliffen, vor allem der dünneren Platten, den Knochenaufbau gut erkennen, doch kann man keine mikroanatomischen Feinheiten erkennen, die Rückschlüsse auf den Gewebecharakter der die Knochen aufbauenden Schichten zulassen.

### Crossopterygii

Crossopterygierreste sind neben den häufig auftretenden Acanthodiern und Placodermen mit zahlreichen Zähnen und einigen Bruchstücken von Schuppen belegt.

Ordnung Struniformes JESSEN 1966

Familie Onychodontidae NEWBERRY 1857

Genus *Onychodus* NEWBERRY 1857

*Onychodus* sp.

Abb. 9, Taf. 3, Fig. 2, 3, 7

**Material:** Einige Bruchstücke von skulpturierten Schuppen, REM-Präparat UGP 2907/28, Durchlichtpräparat UGP 2907/29, sowie einige Zähne, REM-Präparate UGP 2907/30, UGP 2907/31.

**Beschreibung:** Die Schuppenoberfläche weist eine charakteristische Skulpturierung in Form 0,14 mm langer und 0,07 bis 0,14 mm breiter Tuberkeln, die in parallelen Reihen angeordnet sind, auf (ca. 14/mm). Unter dieser Skulpturschicht liegen dicht angeordnet parallel zu den in Reihen angeordneten Tuberkeln langgestreckte Kanäle, die den Schuppen sowohl von der Oberseite als auch von der Unterseite ein gestreiftes Aussehen verleihen. Diese Streifung ist nur bei sehr dünnen Schuppen beobachtbar, bei Schuppen mit etwas dickerer Basalschicht sind sie nicht mehr zu sehen.

Die histologische Erhaltung der Schuppen ist schlecht. Erkennbar ist eine dünne Enamelschicht (Enamel sensu PEYER 1968 = Schmelz sensu GROSS 1966), die nur die Tuberkeln als dünne äußerste Lage bekleidet (Abb. 9). Die Schuppe selbst und der innere Teil der Tuberkeln bestehen aus Dentin, welches wegen der schlechten histologischen Erhaltung keine Differenzierung zeigt. Eine unter gekreuzten Polars anders auslöschende Lage an der Basis kann als Basalschicht gedeutet werden. Jegliche Hinweise auf ehemalige Knochenzellen sowie auf die parallelen Kanäle fehlen.

Die größeren Zähne (bis 5 mm) sind schlecht erhalten und meist stark nach hinten gebogen. Sie weisen im Übergang zur Basis eine Einschnürung auf. Die Basis selbst ist meist breit (Taf. 3, Fig. 3).



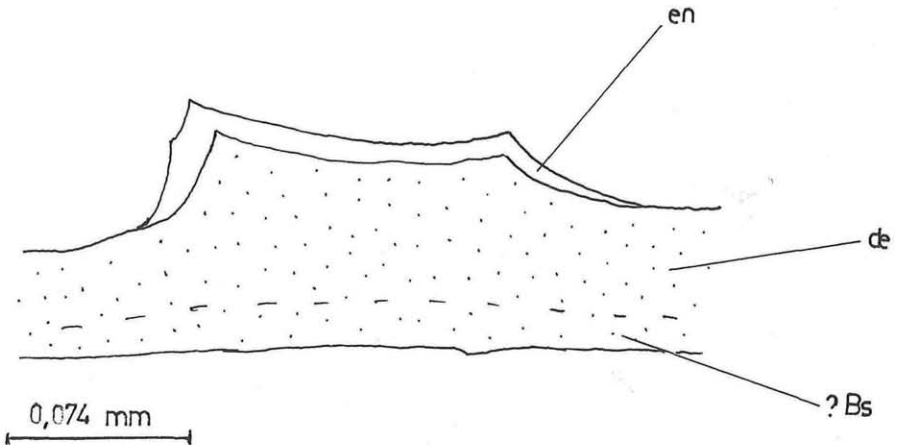


Abb. 9: Schuppe von *Onychodus* sp., vertikaler Schnitt durch ein Tuberkel (nach UGP 2907/29), en = Enamel, de = Dentin, Bs = Basalschicht.

Die kleinen bis 0,7 mm großen wenig gekrümmten Zähne besitzen die für *Onychodus* charakteristische feine Längsriefung. Eine Einschnürung an der Basis konnte bei einigen Zähnen beobachtet werden.

**Bemerkungen:** Ähnlich gebaute Schuppen finden sich bei WELLS 1944 und FRIMAN 1981.

WELLS beschreibt sie als *Onychodus sigmoides* NEWBERRY 1857 (vgl. S. 43–45, Taf. 3, Fig. 28–38, Taf. 4, Fig. 19, 20, Taf. 8, Fig. 7–11, Abb. 9 a–f). Neben den zungenförmigen Tuberkeln treten zerfurchte Wülste als Skulpturelement der Schuppenoberfläche auf.

Ebenfalls zu *Onychodus sigmoides* stellt WELLS um 5 mm lange gebogene Zähne, die sowohl mit verfalteter als auch unverfalteter Basis vorliegen können.

FRIMAN beschreibt Onychodusschuppen, deren Skulpturschicht ausschließlich aus zungenförmigen Tuberkeln besteht. Sie treten gemeinsam mit bis zu 1,5 cm langen Zähnen mit dreifach verfalteter Basis auf, welche er zu *Onychodus radicosus* GROSS 1933 stellt. Auf Grund des gemeinsamen Auftretens der Schuppen mit Zähnen von *Onychodus radicosus* stellt er die Schuppen zu *Onychodus radicosus* GROSS ?.

Die vorliegenden Onychodusschuppen lassen sich gut mit den bei FRIMAN 1981: 78, Abb. 41 beschriebenen vergleichen, doch fehlt das gemeinsame Auftreten mit Zähnen von *Onychodus radicosus*. Die hier vorliegenden Zähne sind dem bei WELLS 1944 Taf. 3, Fig. 37 abgebildeten und als *Onychodus sigmoides* beschriebenen Zahn ähnlich.

Es wird daher vermutet, daß die als *Onychodus radicosus* GROSS ? (? FRIMAN) beschriebenen Schuppen synonym mit *Onychodus sigmoides* NEWBERRY 1857 sind.

Im Paläozoikum von Graz treten derartige Schuppen auch in den oberemersischen Gesteinen des Hochlantsch auf.

### Crossopterygii indet.

Taf. 3, Fig. 1, 8

**Material:** Ein kleiner Zahn, UGP 2907/32 und eine Zahngruppe UGP 2907/33.

**Beschreibung:** Der Einzelzahn ist 0,9 mm groß und gerade. Er ist mit markanten Längsrippen, die sich zur Basis hin in zwei Rippen aufgabeln können, verziert. Er besitzt



einen Schaft aus Knochengewebe, der ebenso lang ist wie der Zahn und sich an der Basis verbreitert (Taf. 3, Fig. 1).

Die 0,36 mm hohe Zahngruppe besitzt 3 leicht nach hinten gebogene, etwa gleich lange Zähne, die einer knöchernen Basis aufsitzen. Die Basis ist 0,36 mm lang und 0,2 mm breit. Das Dentin der Zähne ist gegenüber dem Knochengewebe der Basis nicht scharf abgegrenzt. Übergänge von Dentin-Knochengewebe sind an den Zahnbasen beobachtbar.

**Bemerkungen:** Die grobe vertikale Skulpturierung des Einzelzahnes spricht für eine mögliche Zuordnung zu *Glyptolepis* AGASSIZ 1844. Die Zuordnung der Zahngruppe zu *Crossopterygii* fußt auf einer freundlichen schriftlichen Mitteilung von Herrn FRIMAN.

### Actinopterygii

Actinopterygierreste sind selten. Es liegen einige wenige Bruchstücke gleichartig gebauter Schuppen vor.

#### Actinopterygii indet.

Abb. 10, Taf. 4, Fig. 1–2

**Material:** einige Schuppenbruchstücke, Durchlichtpräparate, REM-Präparat UGP 2907/34.

**Beschreibung:** Über Form und Größe der Schuppen kann keine Aussage gemacht werden. Die Oberfläche der Schuppen ist mit zueinander parallelen Leisten bedeckt und hell glänzend.

Im Querbruch besser als im Schliff erkennt man den für Actinopterygier typischen Aufbau (Abb. 10).

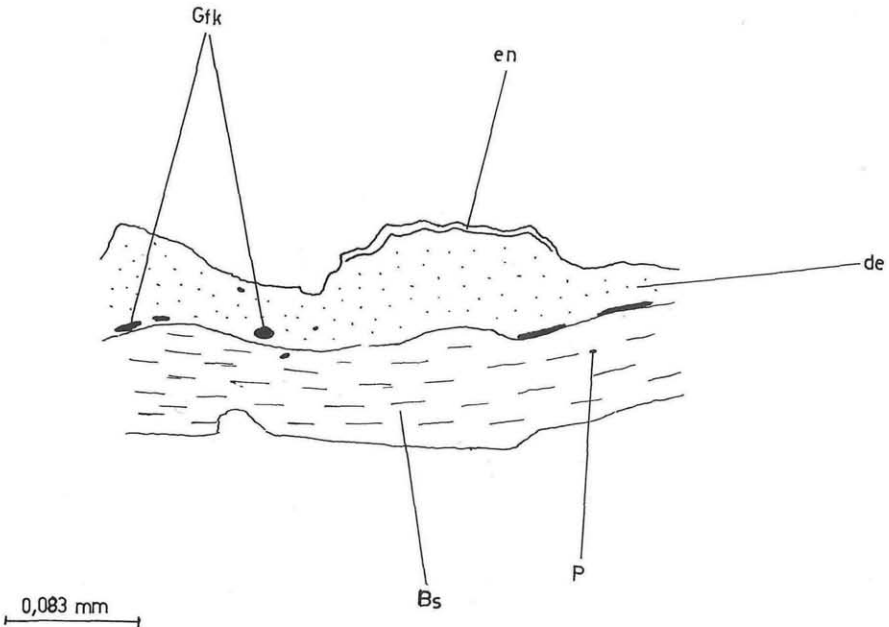


Abb. 10: Actinopterygii indet., Querschnitt durch eine Schuppe normal auf die Längsrippen (nach UGP 2907/34). En = Enamel, Gfk = Gefäßkanäle, de = Dentin, Bs = Basalschicht, P = Poren.

Die Schuppen sind vierschichtig aufgebaut. Die oberste Lage ist eine dünne Enamelschicht, welche die Leisten und möglicherweise auch die Rinnen zwischen den Leisten bedeckt. Darunter die Dentinschicht, in deren basalen Anteilen andeutungsweise die Gefäßkanalschicht zu erkennen ist. Den Abschluß bildet eine dicke Basalschicht.

### Elasmobranchii

Elasmobranchierreste sind selten. Es liegen einige wenige nicht näher bestimmbare Zähnchen mit der für Elasmobranchier charakteristischen Form vor.

## 6. Bemerkungen zur Fauna

Die beschriebenen Reste von Acanthodii, Placodermi und Crossopterygii sind im europäischen und amerikanischen Raum durchwegs als typisch mitteldevonische Formen bekannt. Es gibt jedoch Hinweise, daß die Faunenumgestaltung an der du/dm-Grenze bereits im Emsium einsetzt. So beschreibt ORVIG 1969a *Ohioaspis* sp. aus dem Emsium von Australien. YOUNG (schriftliche Mitt.) weist darauf hin, daß in diesem Zeitraum bereits Onychodontiden zu erwarten sind.

Durch das oberemsische Material vom Hochlantsch und von Waldsdorf liegen nun weitere Hinweise für das frühe Auftreten von *Ohioaspis* und *Onychodus* vor. Neu ist das frühe Auftreten von *Cheiracanthoides* und *Diplacanthus* im hohen Emsium.

Die Untersuchung des schwarz gefärbten Hochlantschmaterials ergab, daß die Fauna zwar morphologisch sehr gut erhalten, jedoch für histologische Untersuchungen ungeeignet ist. Die wenigen vorliegenden Stücke zeigen große Übereinstimmung mit der Fauna von Waldsdorf. Neben einem Schuppenbruchstück von *Onychodus* sp. handelt es sich um Schuppen von Acanthodiern (*Cheiracanthoides comptus* WELLS 1944) und Actinopterygiern.

### Dank

Für die Möglichkeit der Durchführung von REM-Aufnahmen am Zentrum für Elektronenmikroskopie Graz sei dem Leiter OR Dr. H. HORN und Mitarbeitern gedankt. Dank gilt ferner den Herren o. Univ.-Prof. Dr. H. W. FLÜGEL und tit. ao. Prof. UD Dr. H.-L. HOLZER für die Durchsicht des Manuskripts.

### Literatur

- ANTIA, D. D. J. (1979): Bone Beds: A Review of their Classification, Occurrence, Genesis, Diagenesis, Geochemistry, Palaeoecology, Weathering and Microbiotas. – *Mercian Geol.*, 7, 2, 93–174.
- BUCHROITHNER, M. F. (1978): Biostratigraphische Untersuchungen im Paläozoikum der Steiermark. – *Mitt. naturw. Ver. Stmk.*, 108: 77–93, Graz.
- DENISON, R. (1958): Early Devonian fishes from Utah. Part 3. Arthrodira. – *Fieldiana: Geol.*, 11, 9: 459–551, Chicago.
- DENISON, R. (1978): Placodermi. – *Handbook of Paleichthyologie* 2, 128 S., Stuttgart.
- DENISON, R. (1979): Acanthodii. – *Handbook of Paleichthyologie* 5, 62 S., Stuttgart.
- EBNER, F., FENNINGER, A. & HOLZER, H.-L. (1980): Die Rannach-Fazies des Grazer Paläozoikums. – *Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum*; 41: 45–65, Graz.
- FLÜGEL, H. W. (1975): Die Geologie des Grazer Berglandes (2. Aufl.). – *Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum*; SH. 1, 288 S., Graz.

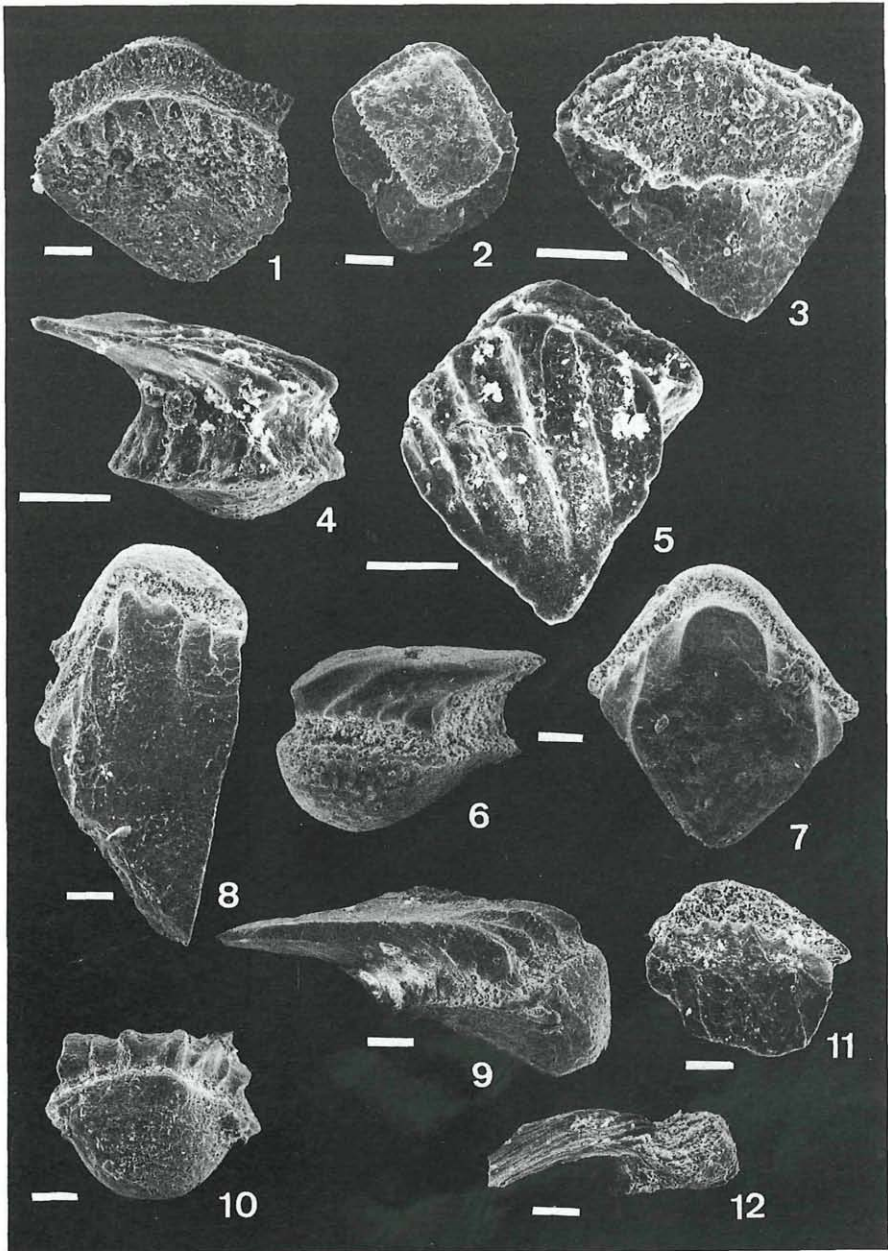
- FRIMAN, L. (1981): Mikropaläontologische Funde niederer Wirbeltiere im Mitteldevon der Sötenicher Mulde (Nord-Eifel) und deren Brauchbarkeit für stratigraphische Zwecke. – Unveröff. Dipl. Arb., 135 S., Köln.
- FRIMAN, L. (1982): Ein mitteldevonischer Antiarche, *Gerdalepis jesseni* n. sp., aus der Sötenicher Mulde, Nord-Eifel (Rheinisches Schiefergebirge). – Paläont. Z., 56: 229–234, Stuttgart.
- GOUJET, D. (1973): *Sigaspis*, un nouvel Arthrodire du Dévonien Inférieur du Spitsberg. – Paläontographica, Abt. A, 143: 73–88, Stuttgart.
- GROSS, W. (1933): Die Fische des baltischen Devons. – Palaeontographica, Abt. A, 79: 1–74, Stuttgart.
- GROSS, W. (1935): Histologische Studien am Außenskelett fossiler Agnathen und Fische. – Palaeontographica, Abt. A, 83: 1–60, Stuttgart.
- GROSS, W. (1947): Die Agnathen und Acanthodier des obersilurischen Beyrichienkalkes. – Palaeontographica, Abt. A, 96: 91–158, Stuttgart.
- GROSS, W. (1950): Die paläontologische und stratigraphische Bedeutung der Wirbeltierfaunen des Old Reds und der marinen altpaläozoischen Schichten. – Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, 127 S., Berlin.
- GROSS, W. (1957): Mundzähne und Hautzähne der Acanthodier und Arthrodiren. – Palaeontographica, Abt. A, 109: 1–40, Stuttgart.
- GROSS, W. (1958): Über den von R. Hoernes 1891 entdeckten Arthrodiren – Rest aus dem Grazer Paläozoikum. – Jb. Geol. BA., 101: 139–146, Wien.
- GROSS, W. (1966): Kleine Schuppenkunde. – N. Jb. Geol. Pal. Abh., 125: 29–48, Stuttgart.
- GROSS, W. (1971): Downtonische und dittonische Acanthodier – Reste des Ostseegebietes. – Palaeontographica, Abt. A, 136: 1–82, Stuttgart.
- GROSS, W. (1973): Kleinschuppen, Flossenstacheln und Zähne von Fischen aus europäischen und nordamerikanischen Bonebeds des Devon. – Palaeontographica, Abt. A, 142: 51–155, Stuttgart.
- HERITSCH, F. (1934): Ein Panzerfisch aus dem Paläozoikum von Graz. – Jb. geol. Bundesanst., 84: 55–59, Wien.
- HÖRNES, R. (1891): Der erste Wirbeltierrest aus dem Grazer Paläozoikum. – Verh. geol. RA., 11: 223–224, Wien.
- HOLMGREN, N. (1942): General Morphology of the Lateral Sensory Line System of the Head in fish. – Kungl. svenska vetenskaps. Akad. Handl., 3. Ser., 20,1: 1–46, Stockholm.
- LONG, J. A. (1983): New bothriolepid fish from the Late Devonian of Victoria, Australia. – Palaeontology, 26: 295–320, London.
- MARK-KURIK, E. (1973): Actinolepis (Arthrodira) from the Middle Devonian of Estonia. – Palaeontographica, Abt. A, 143: 89–108, Stuttgart.
- MILES, R. S. (1973): An actinolepid arthrodire from the Lower Devonian Peel Sound Formation, Prince of Wales Island. – Palaeontographica, Abt. A, 143: 109–118, Stuttgart.
- ØRVIG, T. (1969a): Vertebrates from the Wood Bay Group and the position of the Emisan – Eifelian boundary in the Devonian of Vestspitsbergen. – Lethaia 2: 273–328, Oslo.
- ØRVIG, T. (1969b): A new brachythoracid arthrodire from the Devonian of Dickson Land, Vestspitsbergen. – Lethaia 2: 261–271, Oslo.
- PENECKE, K. A. (1894): Das Grazer Devon. – Jb. geol. Reichsanst. 43: 567–616, Wien.
- PEYER, B. (1968): Comparative Odontology. – 347 S. Chicago, London.



- POLTNIG, W. (1983): Eridostraca aus dem Grazer Paläozoikum (Stmk., Österreich). – Mitt. naturw. Ver. Stmk., 113: 25–38, Graz.
- RITCHIE, A. (1973): *Wuttagoonaspis*, gen. nov., an unusual arthrodire from the Devonian of Western New South Wales, Australia. – *Palaeontographica*, Abt. A, 143: 58–72, Stuttgart.
- STENSIÖ, E. A. (1927): The Downtonian and Devonian vertebrates of Spitsbergen. Part 1. Family Cephalaspidae. – *Skr. Svalbard Nordishavet*, 12, 391 S., Oslo.
- STENSIÖ, E. A. (1934): On the Heads of certain Arthrodires. – *Kungl. svenska vetenskaps Akad. Handl.*, 3. Ser., 13, 5: 1–79, Stockholm.
- STENSIÖ, E. A. (1948): The Sensory Lines and Dermal Bones of the Cheek in Fishes and Amphibians. – *Kungl. Svenska vetenskaps Akad. Handl.*, 3. Ser., 24, 3: 1–195, Stockholm.
- STENSIÖ, E. A. (1963): Anatomical Studies on the Arthrodiran Head. – *Kungl. svenska vetenskaps Akad. Handl.*, 4. Ser., 9, 2: 1–419, Stockholm.
- VIETH, J. (1980): Thelodontier-, Acanthodier- und Elasmobranchier-Schuppen aus dem Unterdevon der Kanadischen Arktis (Agnatha, Pisces). – *Göttinger Arb. Geol. Paläont.*, 23, 69 S., Göttingen.
- WEDDIGE, K. (1977): Die Conodonten der Eifelstufe im Typusgebiet und in benachbarten Faziesgebieten. – *Senck. Lethaea*, 58: 271–419, Frankfurt.
- WELLS, J. W. (1944): Fish Remains from the Middle Devonian Bone Beds of the Cincinnati Arch Region. – *Palaeontographica Americana*, 3: 103–162, Ithaca.
- WHITE, E. (1973): Form and growth in *Belgiaspis* (Heterostraci). – *Palaeontographica*, Abt. A, 143: 11–24, Stuttgart.
- YOUNG, G. C. (1978): A new Early Devonian petalichthyd fish from the Taemas / Wee Jasper region of New South Wales. – *Alcheringa* 2: 103–116, Canberra.
- YOUNG, G. C. (1979): New information on the structure and relationships of *Buchanosteus* (Placodermi: Euarthrodira) from the Early Devonian of New South Wales. – *Zool. J. Linn. Soc.*, 66: 306–352, London.
- YOUNG, G. C. (1980): A new Early Devonian placoderm from New South Wales, Australia, with a discussion of placoderm phylogeny. – *Palaeontographica*, Abt. A, 167: 77–119, Stuttgart.
- YOUNG, G. C. (1981): New Early Devonian brachythoracids (placoderm fishes) from the Taemas – Wee Jasper region of New South Wales. – *Alcheringa* 5: 245–271, Canberra.
- ZIER, Ch. (1982): Die Geologie des Gebietes Bärenschützklamm – Tyrnauergraben (Grazer Paläozoikum, Stmk.). – Unveröff. Diss. Univ. Graz, 364 S., Graz.

Anschrift des Verfassers: Walter POLTNIG, Institut für Geologie und Paläontologie der Karl-Franzens-Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz, Österreich.





Tafel 1: *Cheiracanthoides comprus* WELLS 1944

Fig. 1: Schuppe von oben, UGP 2907/2.

Fig. 2: Schuppe von unten, UGP 2907/3.

Fig. 3: Kleine Schuppe von unten, UGP 2907/4.

Fig. 4-5: Kleine Schuppe von der Seite und von oben UGP 2907/5.

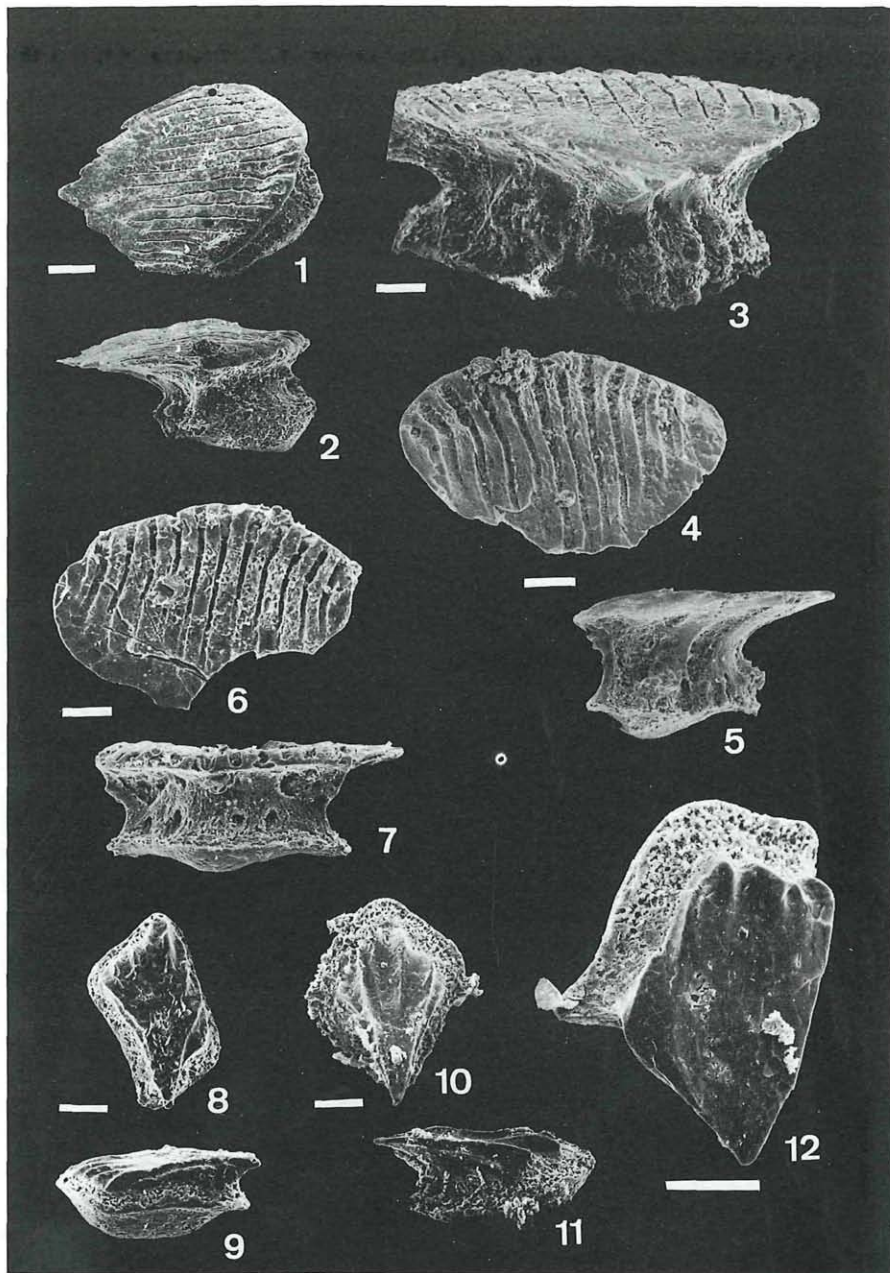
*Cheiracanthoides? styriacus* n. sp.

Fig. 6-7: Schuppe von der Seite und von oben, UGP 2907/8.

Fig. 8-10: Holotypus von oben, von der Seite und von vorne, UGP 2907/7.

Fig. 11-12: Schuppe von oben und von der Seite, UGP 2907/9.

Balkenlänge immer 0,1 mm.



Tafel 2: *Diplacanthus longispinus* AGASSIZ?

Fig. 1-2: Große Schuppe von oben und von der Seite, UGP 2907/13, Balkenlänge = 0,2 mm.

Fig. 3: UGP 2907/13 von hinten, Balkenlänge = 0,1 mm.

Fig. 4-5: UGP 2907/14, von oben, von seitlich hinten mit caudalen Halsrippen, Balkenlänge = 0,1 mm.

Fig. 6-7: UGP 2907/15 von oben und von vorne mit Poren für Gefäßkanäle, Balkenlänge = 0,1 mm.

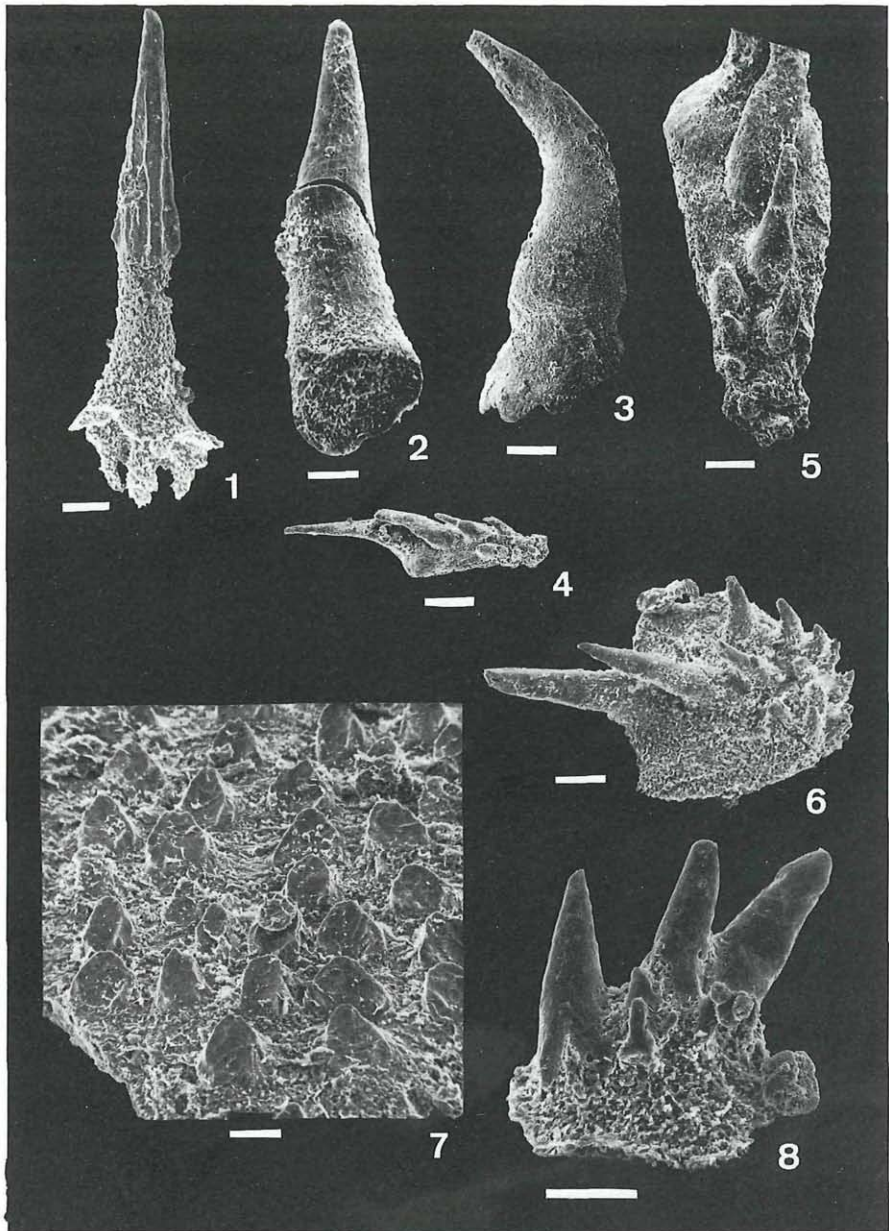
*Cheiracanthoides? syriacus* n. sp.

Fig. 8-9: UGP 2907/10 von oben und von der Seite, Balkenlänge = 0,1 mm.

Fig. 10-11: UGP 2907/11, Schuppe mit spitzer, nach hinten aufgerichteter Krone von oben und von der Seite, Balkenlänge = 0,1 mm.

Fig. 12: Schuppe von oben, UGP 2907/12, Balkenlänge = 0,1 mm.





Tafel 3: *Onychodus* sp.

Fig. 2: Kleiner Zahn mit feiner Längsriefung, UGP 2907/31, Balkenlänge = 0,1 mm.

Fig. 3: Größerer gekrümmter Zahn mit eingeschnürter Basis, UGP 2907/30, Balkenlänge = 0,5 mm.

Fig. 7: Mit Tuberkeln verziertes Schuppenbruchstück von oben, UGP 2907/28, Balkenlänge = 0,1 mm.

Crossopterygii indet.

Fig. 1: Kleiner Zahn mit Schaft aus Knochengewebe und grobskulpturierter Spitze, UGP 2907/32, Balkenlänge = 0,1 mm.

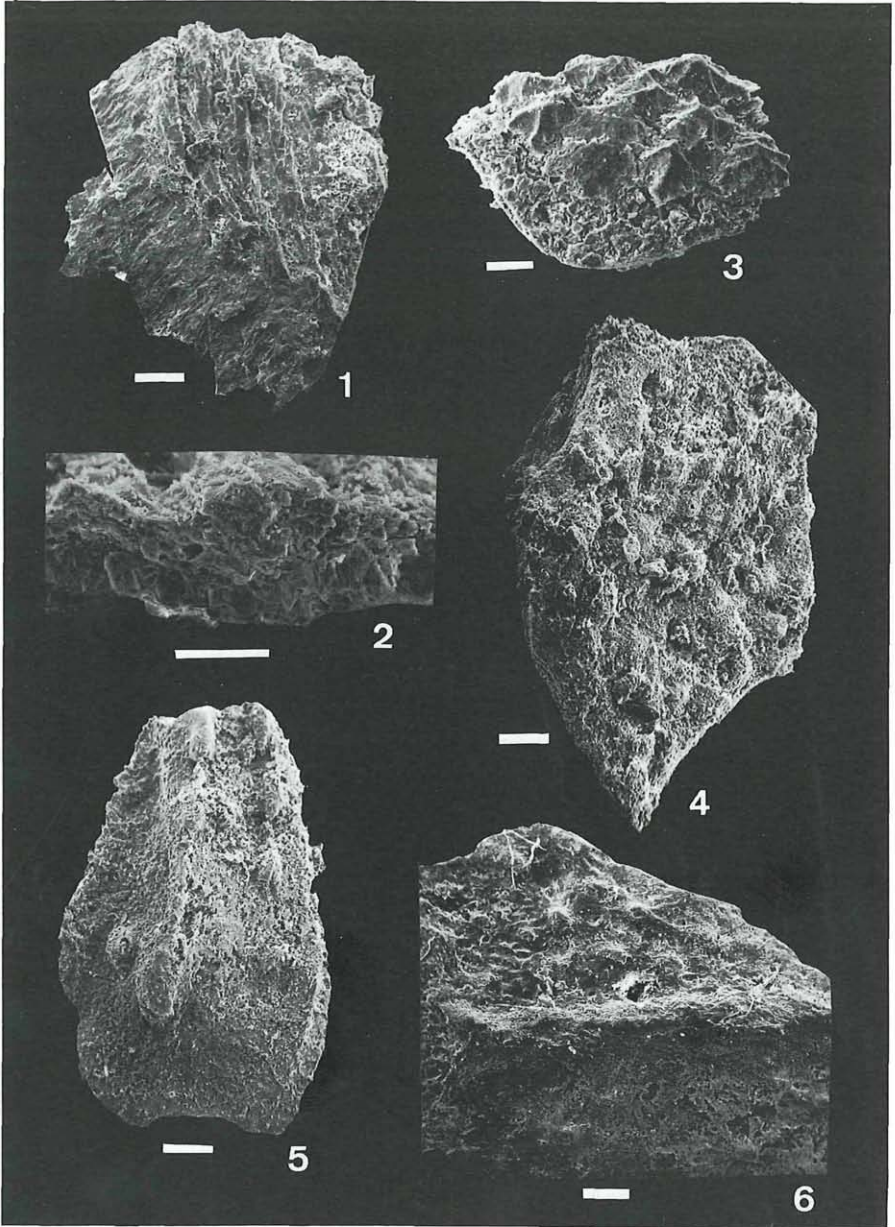
Fig. 8: Kleine Zahngruppe mit Grenze Dentin / Knochengewebe, UGP 2907/33, Balkenlänge = 0,1 mm.

Ischnacanthidae indet.

Fig. 4: Symphysezahngruppe, UGP 2907/16, Balkenlänge = 0,5 mm.

Fig. 5: UGP 2907/16 von vorne, Balkenlänge = 0,2 mm.

Fig. 6: Kleine Symphysezahngruppe, UGP 2907/17, Balkenlänge = 0,1 mm.



Tafel 4: Actinopterygii indet.

Fig. 1: Bruchstück einer Actinopterygierschuppe von oben mit langen parallelen Leisten als Skulpturelement, UGP 2907/34, Balkenlänge = 0,2 mm.

Fig. 2: UGP 2907/34, Bruchfläche normal auf Leistenskulpturierung, Balkenlänge = 0,1 mm.

*Ohioaspis tumulosus* WELLS 1944

Fig. 3: Schuppenförmiges Tessera mit Skulpturschicht aus sternförmigen Tuberkeln und freiem vorderen Rand, UGP 2907/18, Balkenlänge = 0,1 mm.

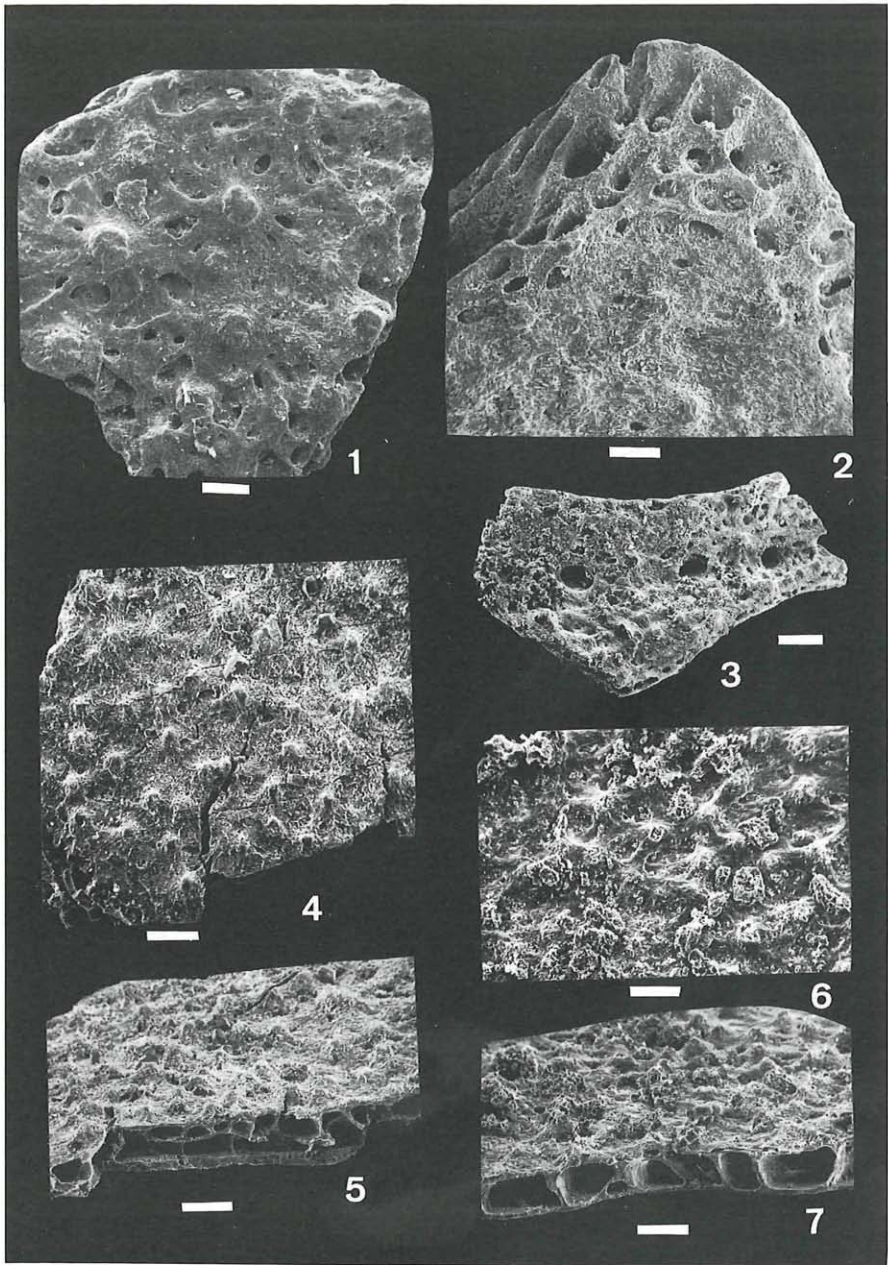
Placodermi indet.

Fig. 4: Kleine Platte des Schultergürtels, UGP 2907/20, Balkenlänge = 0,2 mm.

Fig. 5: Tessera ? eines Placodermen, UGP 2907/19, Balkenlänge = 0,2 mm.

Fig. 6: Leicht gewinkelter Deckknochen eines Placodermi indet. A, UGP 2907/21, Balkenlänge = 0,5 mm.





Tafel 5: Placodermi indet. A

Fig. 1: Deckknochen mit Tuberkelschicht, UGP 2907/22, Balkenlänge = 0,2 mm.

Fig. 2: Gebogener Knochenrand mit Blick auf Spongiosa und in gebogenen Reihen angeordneten Tuberkeln, UGP 2907/23, Balkenlänge = 0,2 mm.

Fig. 3: Knochen des Kopfskelettes mit Porenreihe des darunter liegenden Sinneslinienkanals, UGP 2907/24, Balkenlänge = 0,5 mm.

Placodermi indet. B

Fig. 4-5: Deckknochen mit reduzierter Tuberkelschicht und zweilagiger Spongiosa, UGP 2907/26, Balkenlänge = 0,2 mm.

Fig. 6-7: Deckknochen mit reduzierter Tuberkelschicht und einlagiger Spongiosa aus großen Kanälen bestehend, UGP 2907/27, Balkenlänge = 0,2 mm.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [114](#)

Autor(en)/Author(s): Poltnig Walter

Artikel/Article: [Fischreste aus dem Unterdevon von Graz \(Steiermark\). 107-131](#)