

Aus den Geol.-Pal. Instituten der Univ. Graz und Marburg a. d. Lahn

## Die Gliederung des Oberdevons und Unterkarbons am Steinberg westlich von Graz mit Conodonten

Von Helmut Flügel (Graz) und Willi Ziegler (Marburg a. d. L.)

Mit 5 Tafeln und 6 Abbildungen im Text

Wie bereits die ersten Untersuchungen der Conodontenfaunen (W. ZIEGLER) der bunten, durchwegs als oberdevonisch betrachteten Flaserkalke des Grazer Paläozoikums zeigten, sind unsere bisherigen Vorstellungen über ihre zeitliche Eingliederung teilweise revisionsbedürftig. Als ein erstes Teilergebnis der diesbezüglichen Studien wird die Bearbeitung der „Steinberg-Kalke“ (ROLLE, 1856) vorgelegt.

Die beschriebenen Conodonten sind die ersten, die aus dem alpinen Karbon publiziert werden. Über einige gotlandische Conodontenfaunen aus den Karnischen Alpen wird WALLISER 1957 berichten. Einige Oberdevonformen aus dem gleichen Raum wurden von MÜLLER 1956 bearbeitet.

Für einen Druckkostenbeitrag sind wir der Kammer der Gewerblichen Wirtschaft für Steiermark zu Dank verpflichtet. Die Bearbeitung der Conodontenfaunen, die die Grundlage zu vorliegender Arbeit bildet, wurde erst durch Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft ermöglicht. Hierfür sei ihr auch an dieser Stelle herzlich gedankt.

### HISTORISCHER RÜCKBLICK

Die erste Nennung der Gesteine des Steinberges westlich von Graz und damit die erste Erwähnung des Grazer Paläozoikums in der Literatur finden wir bei ANKER, welcher 1835 von dieser Lokalität „Ammoniten“ beschrieb. Diese Angabe wurde von UNGER 1843 übernommen, welcher ihr noch den Hinweis auf das Auftreten von Orthoceren in den Kalken der „ausgedehnten Steinbrüche am sogenannten Steinberg“ hinzufügte.

Genauere Daten finden wir erst bei HAUER 1850, welcher aus den genannten Gesteinen neben Orthoceren noch *Cyrtoceras* sp. und *Clymenia laevigata* MSTR. angab. Er vermutete, daß die Kalke zeitlich denen des Plabutsch entsprechen und stufte sie daher in das Devon ein.

Bereits 1856 stellte ROLLE fest, daß die dichten, schwarzgrauen, clymenien- und crinoidenführenden „Steinberg-Kalke“ altersgleich den oberdevonischen Clymenienkalken von Nassau seien. Damit wären sie jünger als die mitteldevonischen Korallenkalke des Plabutschgipfels.

Trotz eines verhältnismäßig reichen Faunenmaterials konnte sich diese An-

sicht nur langsam durchsetzen. Während zwar SUSS 1868, TIETZE 1870, 1881, STUR 1871 und STACHE 1884 die Kalke auf Grund ihrer Fauna in das Oberdevon stellten, versuchten anderseits C. CLAR 1874, HOERNES 1880, 1885 und STANDFEST 1881 immer wieder, sie mit den mitteldevonischen Kalken des Plabutsch zu parallelisieren. Die von ihnen hierfür angeführten „Beweise“ muten uns heute oft sehr gezwungen an.

Hier sei auch darauf hingewiesen, daß seit STUR 1871 immer wieder davon gesprochen wurde, daß neben den Kalken des Steinberges ebensolche bei Plan-

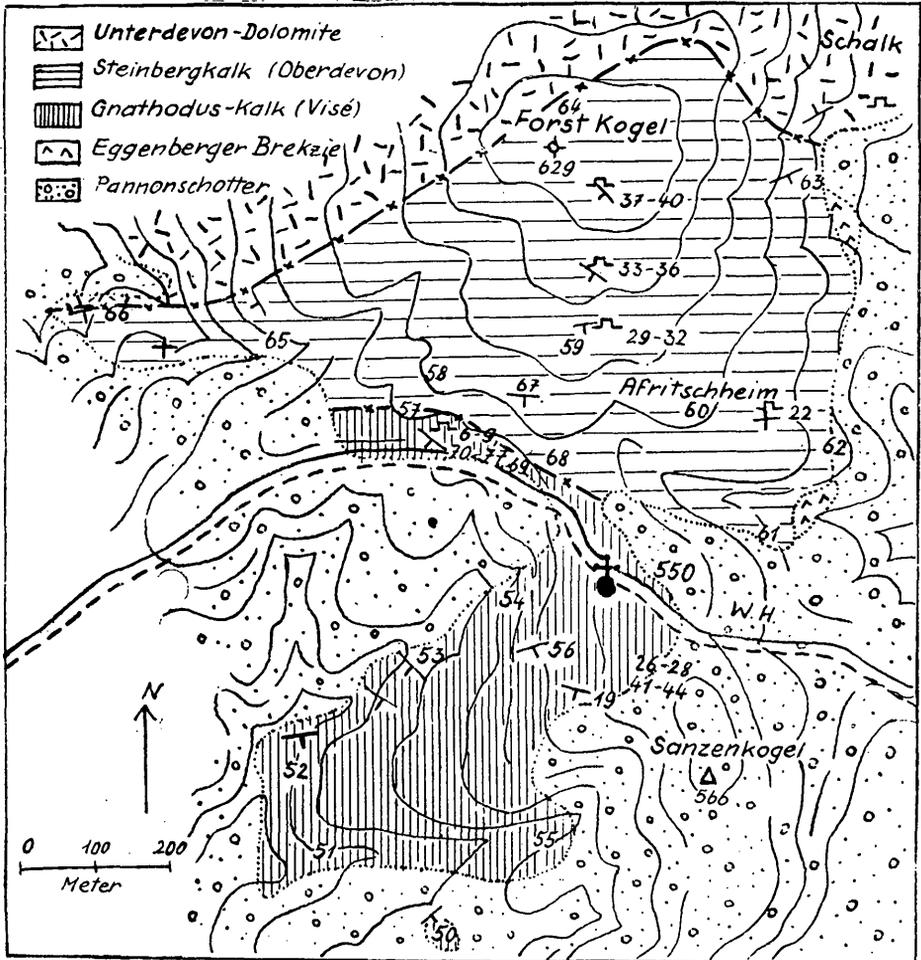


Abb. 1: Geologische Karte des Raumes Forst-Kogel—Sanzen-Kogel.

kenwart abgebaut werden sollen. Es geht dies auf eine irrige Auslegung einer Bemerkung von ROLLE zurück und entspricht nicht den Gegebenheiten.

Erst um 1890 begann der von ROLLE 1856 erstmals geäußerte Gedanke, daß die Steinbergkalke in das Oberdevon einzustufen seien, sich allgemein durchzusetzen (VACEK 1891, 1907, PENECKE 1894, HOERNES 1895, HERITSCH 1905, 1906).

Hinsichtlich der Lagerung dieser Schichten bestanden jedoch weiterhin

Unklarheiten. Zwar hatte 1891 VACEK davon gesprochen, daß diese Kalke diskordant die Quarzite des Unterdevons überlagern, jedoch blieb diese Ansicht nicht unwidersprochen. So glaubte 1906 HERITSCH, daß die Unterlage des Oberdevons von *Barrandei*-Kalken gebildet würde, während KOBER 1912 davon sprach, daß das Oberdevon am Steinberg über Gotlandium läge. Dem trat 1914 HERITSCH entgegen, welcher nunmehr, auf VACEK 1891 zurückkommend, von einer diskordanten Auflagerung der „Clymenienkalke“ auf Gesteine der Dolomüt-Sandstein-Stufe sprach. CORNELIUS 1925 versuchte, ebenso wie bereits 1917 HERITSCH oder später WAAGEN 1937 diese Auflagerung als eine Transgression zu deuten. Er sah darin einen Hinweis auf die Existenz der Kaledonischen Phase im Grazer Raum. Gegen das Vorhandensein einer größeren Schichtlücke machte jedoch HERITSCH 1927 geltend, daß nach der Fossilliste von STACHE 1884 am Steinberg nicht nur höheres, sondern auch tieferes Oberdevon vorhanden sei. Im gleichen Jahr beschrieb WAAGEN 1927 erneut aus dem Liegenden des Oberdevons neben Quarziten und Dolomiten des Unterdevons *Barrandei*-Kalke. (Es handelt sich, wie vorliegende Untersuchung zeigt, um Visé-Kalke.) Gleichzeitig konnte WAAGEN eine starke Zerrüttung und tektonische Beanspruchung der Gesteine, auf die auch PURKERT 1927 und SCHOCKLITSCH 1931 hinwiesen, feststellen.

Die letzten Angaben über die Kalke des Steinberges stammen von SCHOUPE 1946. Er beschrieb einen kleinen Aufschluß, welcher ein oberdevonisches Karrenfeld zeigen soll, das mit einer Erosionsdiskordanz von Sandsteinen und Lagen gelblichbrauner Lydite überlagert wird. Auf Grund des Aufschlußbildes und lithologischer Vergleiche betrachtete er die klastischen Hangensedimente als Basis eines transgredierenden Visé. Er glaubte damit einen Hinweis auf die Existenz der marsischen Teilphase der bretonischen Faltung im Grazer Paläozoikum zu besitzen.

## INGLIEDERUNG DER FAUNEN IN DIE CONODONTENCHRONOLOGIE

Im Zuge einer Neukartierung 1:10.000 wurden vorerst in einem geschlossenen N—S-Profil vom Liegenden ins Hangende Proben aus dem Anstehenden entnommen. Sie erlaubten eine erste Einstufung der Schichten. Gestützt auf diese Ergebnisse wurde das Entnahmenetz ausgedehnt, d. h. es wurde versucht zu klären, wie weit es möglich ist, die Erkenntnisse des Profilschnittes auf den Raum zu übertragen. Durch eine letzte Probenahme, die in dem bereits weitgehend eingeengten Raum der Devon/Karbondgrenze erfolgte, wurde endlich der Frage nach der Natur dieser Grenzstufe nähergetreten. Insgesamt standen mehr als 50 Proben (jeweils ca. ein Kilogramm) zur Verfügung. In fast allen fanden sich verhältnismäßig reiche Faunen, die bis auf wenige Ausnahmen gut bestimmbar und als Zeitmarken brauchbar waren.

Die Lokalitäten der Probenahme gehen aus den Karten (Abb. 1, 5), Abbildungen und Profilen hervor. Die Originalproben sind im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Marburg a. d. L. hinterlegt. Eine Gesamtübersicht über die Faunen geben die Tabellen 1 und 2.

Die Eingliederung der Conodontenfaunen des Steinberges erfolgte in die in den letzten Jahren für Deutschland (Rheinisches Schiefergebirge, Harz, Frankenwald) von BISCHOFF 1956, 1957, BISCHOFF & ZIEGLER 1956, 1957, SANNE-MANN 1955 a, b und ZIEGLER 1956 ausgearbeitete Conodontenchronologie. Beweise für deren Gültigkeit und regionale Beständigkeit finden sich bei BISCHOFF & ZIEGLER 1957, MÜLLER 1956, WALLISER 1957 und ZIEGLER 1956. Daß diese auch im ostalpinen Paläozoikum anwendbar ist zeigt die Tatsache, daß die ohne

Kenntnis der Fundstellen erzielte stratigraphische Reihung der Proben völlig ihrer Aufeinanderfolge in der Schichtsäule entspricht.

Bevor jedoch auf die stratigraphische Wertung der Proben eingegangen werden kann ist es nötig, daß wir uns mit zwei stratigraphischen Begriffen auseinandersetzen.

72 58

67

69 32 33 37

60

22

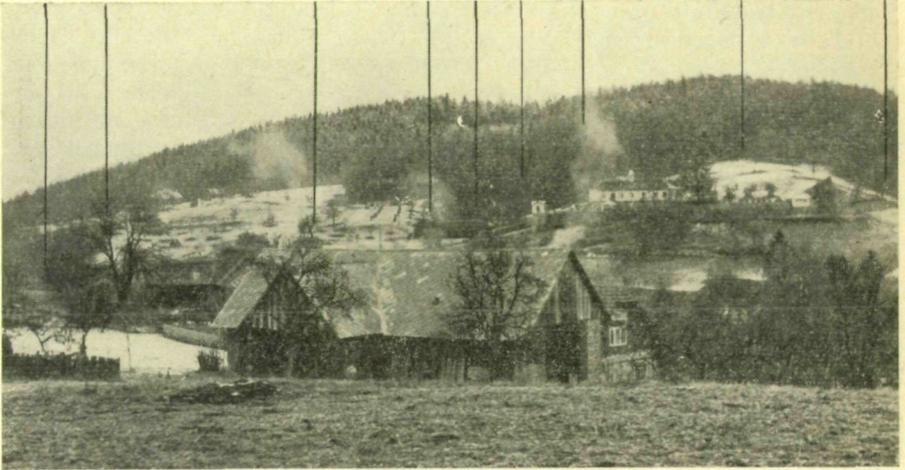


Abb. 2: Blick vom Sanzen-Kogel gegen den Forst-Kogel mit Eintragung der Fundlokalitäten.

Wie bereits aufgezeigt, prägte 1856 ROLLE den Begriff „Steinberg-Kalke“. Er verstand darunter die in mehreren großen Steinbrüchen abgebauten, stellenweise cephalopodenführenden oberdevonischen, bunten Kalke des Steinberges westlich von Graz. Bereits 1868 wurde von SUESS diese Bezeichnung durch den Ausdruck „Clymenienkalk“ ersetzt, wobei dieser nach ihm das gesamte Oberdevon umfaßt. Demgegenüber glaubte PENECKE 1894 feststellen zu können, daß die Clymenienkalke nur oberes Oberdevon enthalten. Dieser Ansicht wurde erst 1927 von HERITSCH entgegengetreten, welcher erkannte, daß auch unteres Oberdevon, charakterisiert durch die Gattung *Manticoceras* vorhanden sein müsse. Er verwendete daher die Bezeichnung Clymenienkalk wieder im Sinne von SUESS 1868, änderte dies jedoch 1943, indem er nunmehr für die unteren Oberdevonkalke den Begriff *Manticoceras*-Kalk, für die oberen Clymenienkalk gebrauchte. Inzwischen hatte aber KUNTSCHNIG 1937 für die tieferen Kalke des Oberdevons den Ausdruck „Oberdevonische Flaserkalke“ eingeführt, ein Begriff, welcher von FLÜGEL 1953 für sämtliche Kalke des Oberdevons Anwendung fand. Um dieser Begriffsverwirrung ein Ende zu bereiten, wird im folgenden wieder — der Priorität folgend — auf den Ausdruck „Steinberg-Kalk“ zurückgegriffen, wobei wir diesen im Sinne von ROLLE 1856 verstehen und definieren wollen. Als *Locus typicus* werden die Steinbrüche am Forst-Kogel gewählt, welche die Kalke in ihrer vollen stratigraphischen Reichweite erschließen. Er umfaßt sämtliche Stufen des Oberdevons (to I — to VI). HERITSCH 1927 und 1943 zufolge lieferten diese Kalke am Steinberg folgende Fossilien:

*Manticoceras retrorsum* BUCH  
*Pseudoclymenia sandbergi* GÜMBEL

*Platyclymenia richteri* MÜNSTER  
*Gonioclymenia speciosa* MÜNSTER  
*Oxyclymenia undulata* MÜNSTER  
*Phenoceras planorbiformae* MÜNSTER  
*Trochoceras* sp.  
*Orthoceras interruptum* MÜNSTER  
*Buchiola retrostriata* BUCH  
*Entomozoe (Richteria) cf. serratostrata* SANDBERGER

Diese Liste stützte sich jedoch z. T. auf veraltete Angaben, die wohl kaum einer Überprüfung standhalten würden. Andererseits ist der genaue Fundort der Faunen heute nicht mehr feststellbar, sodaß eine Revision des Stoffes, auch wenn dieser auffindbar wäre, nur bedingten Wert hätte.

Die Begriffe „Clymenien-Kalk“, „oberdevonischer Flaserkalk“ und „*Manticoceras*-Kalk“ sind nur mehr historisch zu werten. (Ebenso ist der Ausdruck „Kalkschiefer der Rannachwiese“ von CLAR 1934 historisch geworden, da es sich bei diesen Gesteinen, wie Conodontenfaunen zeigten, — ganz oder teilweise? — um eine Vertretung der Steinberg-Kalke handelt.) Die Gesamtmächtigkeit der Steinberg-Kalke am Locus typicus dürfte mit über 130 m zu veranschlagen sein.

Von diesen Kalken müssen die lithologisch weitestgehend mit ihnen übereinstimmenden Unterkarbon-Kalke begrifflich abgetrennt werden. Sie lieferten bis heute ausschließlich Conodonten. Nach der leitenden Gattung schlagen wir die Bezeichnung *Gnathodus*-Kalke vor. Locus typicus ist der Steinbruch an der Straße Steinberg—Hitzendorf (mit Ausnahme seiner Hinterwand), in welchem sowohl Schichten der *Pericyclus*- als auch der *Goniatites*-Stufe (?) aufgeschlossen sind (vgl. Abb. 5). Die *Gnathodus*-Kalke entsprechen dem Visé. Petrographisch handelt es sich um bunte, graublaue, gelbliche oder leicht rötliche Kalke und Tonflaserkalke mit lokalen Einschaltungen geringmächtiger, sandig-schiefriger Lagen.

## DIE STEINBERG-KALKE (OBERDEVON)

### (1) *Manticoceras*-Stufe (to I)

Eine Vertretung der *Manticoceras*-Stufe konnte in den beiden Proben 63 und 66 nachgewiesen werden. Es handelt sich hierbei um plattige, hellgraue und ziemlich reine Kalke, die weißlich-grau anwittern und im frischen Bruch etwas an die Kalke des höheren Mitteldevons erinnern.

Die wichtigsten Conodonten dieser Proben sind Arten der Gattung *Ancyrodella* ULRICH & BASSLER, 1926. Nach BISCHOFF 1956 erlischt dieses Genus an der Oberkante der *Manticoceras*-Stufe. Neben *Ancyrodella curvata* (Taf. 1, Fig. 8), *A. lobata* und *A. buckeyensis* wurden *Ancyrognathus euglypheus* und *Polygnathus normalis* gefunden. Keine dieser Formen geht über das to I hinaus. Lok. 63 lieferte außerdem je ein Exemplar von *Palmatolepis triangularis* subsp. *indet.* bzw. *P. subgracilis?*, Lok. 66 ein Exemplar von *Palmatolepis crepida*. Auf Grund dieser Funde dürfte es sich in beiden Fällen um eine Vertretung der höheren *Manticoceras*-Stufe handeln. Da beide Proben direkt über der tektonischen Liegendgrenze der Steinberg-Kalke zu den sie unterlagernden Dolomiten (vergl. S. 26) entnommen wurden, ist nicht zu erwarten, daß noch tiefere Anteile der *Manticoceras*-Stufe am Steinberg auftreten.

## (2) *Cheiloceras*-Stufe (to II)

Das Auftreten von Gesteinen der *Cheiloceras*-Stufe am Steinberg konnte durch die Proben 22, 37, 38, 64, 65, 67 und 68 belegt werden. Es handelt sich durchwegs um tonige, z. T. rötliche bzw. bräunlichgelbe, meist plattige und unregelmäßig brechende, häufig auch eisenschüssige Kalke. Sie wittern hellgrau oder leicht rötlich an. An einzelnen Typen treten tonige Häutchen auf den wellig verbogenen Schichtflächen auf, was zur Bildung von Tonfaserkalken führt. Sie wurden früher in dem heute verwachsenen, höchstgelegenen Steinbruch am Forst-Kogel, knapp unter P. 629 abgebaut. Ein weiterer Steinbruch (Lok. 22) in diesen Schichten liegt östlich des Afritschheimes in einer Höhe von rund 540 m S. H. Er erschließt Gesteine des tieferen to II mit *Palmatolepis termini* (Taf. 1, Fig. 1, 3), *P. subperlobata*, *P. tenuipunctata* (Taf. 1, Fig. 9), *P. crepida?*, *P. quadrantinodosalobata* (Taf. 1, Fig. 6) und *Icriodus cornutus*. (Die Einstufung in das tiefere to II erfolgte auf Grund der Feststellungen von BISCHOFF 1956 und SANNE MANN 1955).

Die Proben aus dem oberen Steinbruch (37, 38), dem Forst-Kogel Gipfel (64), einer kleinen, vermutlich tektonisch eingeklemmten Scholle westlich vom Afritschheim (67, 68) sowie Probe 65 sind stratigraphisch dem höheren to II anzugliedern. Sie führen als markanteste Form *Palmatolepis inflexa* (Taf. 1, Fig. 7), welche von BISCHOFF & ZIEGLER 1956:155 als *P. quadrantinodosa* n. subsp. beschrieben wurde. Diese Art kommt im to II $\beta$  bzw. im tieferen to III vor. In Probe 68 fand sich außerdem noch *P. distorta* (Taf. 1, Fig. 5), welche in Deutschland ebenfalls vom to II $\beta$  bis ins to III $a$  reicht.

Die Gesamtmächtigkeit der *Cheiloceras*-Stufe kann am Forst-Kogel mit maximal 50 m angenommen werden.

## (3) *Prolobites*- (to III) und *Platyclymenia*-Stufe (to IV)

Für diese Stufen wurde von SANNE MANN 1955 *Palmatolepis rugosa* als charakteristische Form angegeben. Wenn auch diese Art am Steinberg noch nicht gefunden werden konnte, so dürften auf Grund der übrigen Faunenzusammensetzung Probe 33 und 34 hierherzustellen sein (vergl. Tabelle 1). Beide stammen aus dem derzeit noch in Betrieb befindlichen mittleren Steinbruch am Steinberg. Er schließt stark zerbrochene und zerscherte, rötliche, gelbrote, gelblichgraue bzw. dunkle und unreine tonige Flaserkalken auf und wurde 1931 von SCHOCKLITSCH näher beschrieben. Die Mächtigkeit beider Stufen dürfte kaum 30 m übersteigen.

## (4) *Gonioclymenia*-Stufe (to V)

In vier Proben konnten Conodonten des to V festgestellt werden (32, 60, 61 und 75). Es handelt sich um sehr differente, z. T. gelblichrote bis gelblichbraune, z. T. blaugraue Kalkschiefer und Tonfaserkalken. Sie wittern meist hellgrau an und werden häufig von weißen und gelblichen Kalzitadern durchzogen. Sie wurden in dem unteren Steinbruch (Lok. 32) am Forst-Kogel knapp hinter dem Afritschheim abgebaut. Aus diesem und dem oben genannten mittleren Steinbruch stammen vermutlich die meisten der von STACHE 1884 u. a. vom Steinberg beschriebenen Cephalopoden. Es ist in diesem Zusammenhang von Interesse, daß nach Mitteilung älterer Steinbrucharbeiter nur diese oberen Brüche Fossilien geliefert haben, während in dem an der Straße gelegenen Abbau im Visé niemals Cephalopoden gefunden wurden.

Von SANNE MANN 1955 und BISCHOFF & ZIEGLER 1956 wurde für diese Stufe

*Spathognathodus tridentatus* als Leitform angegeben. Sie fand sich in den beiden Proben 60 und 61, während sie in 32 und 75 fehlt. Hier scheint sich jedoch durch das Gesamtfauunenbild (*Spathognathodus strigosus*, *Sp. crassidentatus* und *Sp. inornatus*) die Einstufung in das to V zu erweisen.

Die Mächtigkeit dieser Stufe dürfte kaum 15 m betragen.

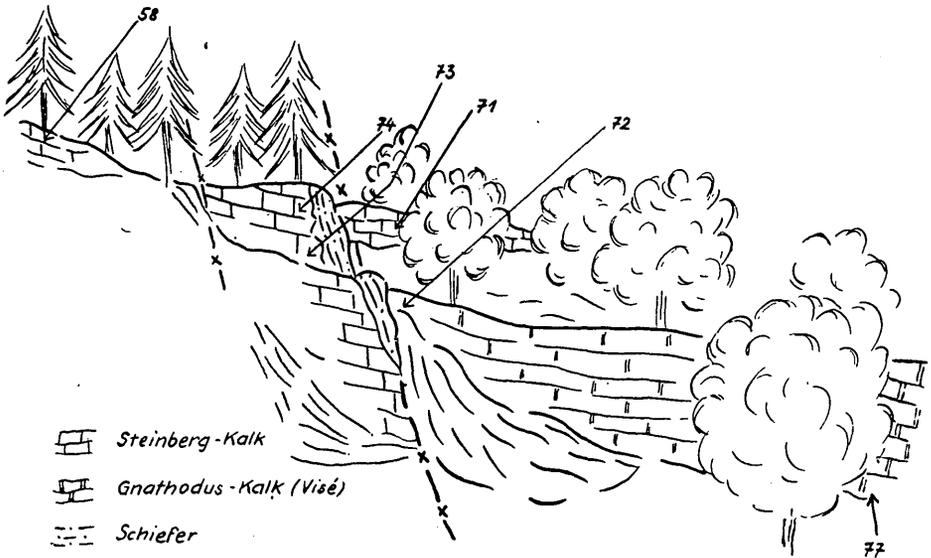


Abb. 3: Grenze Oberdevon/Unterkarbon im Steinbruch an der Straße Steinberg—Hitzendorf (Locus typicus des *Gnathodus*-Kalkes), mit Einzeichnung der Conodontenproben.

#### (5) *Wocklumeria*-Stufe (to VI)

Die höchste Oberdevonstufe konnte in den Proben 58, 59, 70 und 71 festgestellt werden. Sie stammen aus alten, mehr oder weniger verwachsenen kleineren Steinentnahmestellen in der Nähe des oben genannten Bruches beim Afritschheim bzw. des Steinbruches an der Straße nach Hitzendorf (Abb. 3). Neben dünnplattigen, hellen, blaugrauen Kalkschiefern, welche an Gesteinstypen der *Gonioclymenia*-Stufe erinnern, finden sich auch braungelbe, fleckige Kalke mit tonigen, rötlichgelben Häutchen auf den Schichtflächen, sowie dünn-schichtige, rötlichgelbe Tonflaserkalke, welche an die des to IIa (Lok. 22) erinnern. Zwischengelagert finden sich gelblichgrüne, geringmächtige Tonschieferlagen.

Nach BISCHOFF 1957:7 ist diese Stufe durch das Auftreten von *Spathognathodus spinulicostatus ultimus*<sup>1)</sup> (Taf. 1, Fig. 10, 16, 17) charakterisiert. Diese Form wird begleitet von *Sp. spinulicostatus spinulicostatus* (Taf. 1, Fig. 14, 20), welche schon im to V auftritt, während der dort leitende *Sp. tridentatus* fehlt. Auf Grund des Auftretens der erstgenannten Art neben zahlreichen Exemplaren von *Sp. spinulicostatus spinulicostatus*, *Sp. stabilis*, *Sp. inornatus*, *Pseudopolygnathus dentilineata*, *Palmatolepis gracilis* (Taf. 1, Fig. 4) und *Polygnathus communis* in den oben angeführten Proben sind dieselben in das to VI zu stellen. Dieses wird damit erstmals im Grazer Paläozoikum nachgewiesen.

Neben den sicher einstuftbaren Proben liegen eine Anzahl weiterer (29, 31, 73, 74) vor, welche zwar mit Sicherheit in das Oberdevon gehören, jedoch

keine genaueren Angaben zuließen. Es wird aber vermutet, daß sie in das höhere Oberdevon (to V und to VI) zu stellen sind.

So kommt in den Proben 73 und 74 *Spathognathodus stabilis* vor, welcher vom to III bis in das Cu II reicht. Dazu fanden sich in Probe 73 noch *Pseudopolygnathus micropunctata*, dessen Stratum typicum das to V ist. In allen Proben kommen weiter *Palmatolepis gracilis* (to II $\beta$  — to VI), *P. glabra* (to II — to V), — eine Form, welche auch in den Karnischen Alpen auftritt (MÜLLER, 1956) —, und *P. perlobata* (to I $\delta$  — to V) vor.

## DIE GNATHODUS-KALKE (VISÉ)

### (1) Obere *Pericyclus*-Stufe (Cu II $\gamma$ )

An sieben Lokalitäten (6—9, 56, 72 und 77) wurden die Basisschichten des Visé (Cu II $\gamma$ ) festgestellt. Neben blaugrauen bis gelblich getönten, hell anwitternden Kalken, welche stark an einzelne Typen der *Cheiloceras*-Stufe erinnern, finden sich graublau, leicht spätige und etwas tonige Gesteine.

Nach BISCHOFF 1957 ist für das Cu II $\gamma$  *Scaliognathus anchoralis* charakteristisch. Diese Form (Taf. 2, Fig. 1—6) wurde zusammen mit *Hindeodella segaformis* (Taf. 5, Fig. 15), *Polygnathus orthoconstricta* (Taf. 2, Fig. 8—10, 13), *Gnathodus bilineatus semiglaber* (Taf. 3, Fig. 5, 8, 14, 22, 23; 19, Taf. 4, Fig. 11) und dem weniger häufig auftretenden *Gnathodus girtyi* (Taf. 3, Fig. 6, 9—13, 20) in den Proben 6—9, 72 und 77 gefunden. Sie sind damit in das Cu II $\gamma$  einzustufen. Obwohl in der Probe 56 *Scaliognathus anchoralis* fehlt, zeigt *Polygnathus orthoconstricta*, daß auch sie in das Cu II $\gamma$  gehören dürfte.

### (2) *Goniatites*-Stufe (Cu III)

Aus dieser Stufe lieferten acht Proben (Lok. 26, 28, 41—44, 51 und 76?) Conodonten. Neben gelbbraunen und rötlichgrauen, tonigen Plattenkalken fanden sich dunkelgraue, z. T. spätige, von hellen Kalkspatadern durchzogene und unregelmäßig brechende Kalke mit hellen Anwitterungsfarben, sowie unreine, fleckig-gelbliche oder bräunliche, tonige Kalke mit Tonhäuten auf den unebenen Schichtflächen. Ein Teilprofil eines Aufschlusses vor dem Haus des Schneidermeisters Ehgartner hinter dem Gasthof „Zum Hirschen“ zeigt über rötlichgrauen Plattenkalken (Lok. 41—44), welche von SCHOUFFÉ 1946 der *Oxyclymenia*-Stufe zugeordnet wurden, geringmächtige, grünliche, milde, feinstückig brechende Tonschiefer, welche von hellen, gelblichen, plattig brechenden Quarzitbänken überlagert werden. In diese sind zwei helle, bläulichgrüne, crinoidenführende schmale Kalkbänke eingeschaltet (Lok. 26, 28). Dieser Aufschluß wurde von SCHOUFFÉ 1946 als Transgression des Visé auf Oberdevon beschrieben. Wie sich nunmehr gezeigt hat, handelt es sich um ein einheitliches, ungestörtes Profil des Cu III, in welchem die derzeitige Verwitterung und Oberfläche eine praekulmische Landoberfläche mit darauffolgender Visétransgression vor-täuschte.

Während *Scaliognathus* in dieser Stufe bereits verschwunden ist, finden sich

<sup>1)</sup> Diese Tatsache wird durch Conodontenfaunen aus dem Thüringischen Oberdevon (gesammelt von Herrn Dipl. Geol. HELMS, Humboldt-Universität, Berlin) in die dem einen von uns (W. ZIEGLER) freundlicherweise Einblick gestattet wurde, vollauf bestätigt. Herrn HELMS sei an dieser Stelle für sein freundliches Entgegenkommen herzlich gedankt.

hier nach BISCHOFF 1957 an neuen Formen *Hindeodella undata* (Taf. 5, Fig. 18) und *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Taf. 3, Fig. 1—3, 7, Taf. 4, Fig. 7). *G. bilineatus semiglaber* nimmt an Häufigkeit zu. Alle diese Formen waren in den genannten Proben festzustellen.

Nicht genau einstuftbar sind die Proben 52, 53, 54 und 57, welche jedoch zufolge des Auftretens von *Gnathodus texanus* (Taf. 3, Fig. 15, 18, Taf. 4, Fig. 1) und *G. girtyi* nicht älter als das Cu II<sub>7</sub> sein können, da beide Arten in Deutschland erst in dieser Zone einsetzen. Es handelt sich hierbei um rötlichgraue, eisenschüssige, hellgrau anwitternde Kalke bzw. um dünnplattige, fleckige, gelbbraune tonige Kalkschiefer mit Tonlinsen auf den wellig verbogenen Schichtflächen. Weiteres finden sich rötliche, dichte, grau anwitternde und ebenfalls eisenschüssige Kalke.

Die aufgeschlossene Mächtigkeit des Visé beträgt am Steinberg mindestens 80 m, wobei es jedoch nicht sicher ist, ob mit diesen Bänken die Hangendgrenze bereits erreicht wird und ebensowenig, ob die aufgeschlossene Liegendbegrenzung nicht eine tektonische Amputierung des Tournais, welches in keiner Probe festgestellt werden konnte, darstellt (vergl. S. 34).

## DER GEOLOGISCHE BAU DES STEINBERGES

Der Steinberg wird von einer wellig verfalteten, gegen Süden abtauchenden Oberdevon-Visé-Kalkplatte aufgebaut. Sie ist in sich durch mehrere O—W streichende Störungen zerlegt und wird tektonisch von unterdevonischen Dolomiten unterlagert (Abb. 4).

Die Liegendgrenze dieser Kalkplatte bildet, wie sich aus der Kartierung ergab, eine mit ca. 30—40° gegen Süden einfallende Störungsfläche. Sie schneidet diskordant blaue, z. T. *Amphiporen*-führende Dolomite des Unterdevons von den Kalken der *Manticoceras*- bzw. *Cheiloceras*-Stufe ab. Stärkste, mehrere Meter mächtige Zerbrechungszone, Mylonitisierungen und Verquarzungen der Gesteine längs dieser Reibungsbahn sind deutliche Zeichen, daß es sich hierbei um keine Transgressionsfläche (HERITSCH 1917, CORNELIUS 1925) handelt. Es scheint möglich, daß diese Störung genetisch mit dem „Göstinger Bruch“ (HERITSCH 1905) in Zusammenhang zu bringen ist. Bereits von WAAGEN 1927 und SCHOCKLITSCH 1931 wurde die starke tektonische Beanspruchung der Steinberg-Kalke damit in Verbindung gebracht. Die hangenden *Gnathodus*-Kalke zeigen bedeutend geringere Verformung. Die Mindestsprunghöhe längs dieser Abschiebungsfläche kann mit ca. 300 m angenommen werden.

Ein O—W streichendes Störungsbündel trennt nördlich der Straße Steinberg—Hitzendorf die Steinberg-Kalke von den *Gnathodus*-Kalken. Es ist sehr deutlich im Steinbruch an der genannten Straße zu erkennen (Abb. 3). Hier durchreißen, an der Rückfront des Bruches aufgeschlossen, mehrere Parallelstörungen das Gestein und trennen Kalke der *Wocklumeria*-Stufe von denen der *Pericyclus*- bzw. *Goniatites*-Stufe ab. Starke Zerbrechungen und Zerscherungen, zusammen mit einem flexurartigen Abtauchen der sonst flach S-fallenden Kalk- und Schieferbänder bis zu ihrer Steilstellung sind das Charakteristikum der Störungsblätter.

Mit diesem Bruchbündel dürfte auch das Auftreten von Kalken der *Cheiloceras*-Stufe nördlich der Straße westlich vom Afritschheim (Lok. 67, 68) in Zusammenhang stehen. Es ist wahrscheinlich, daß es sich hierbei um eine tektonische Einklemmung von tieferem Oberdevon längs der Grenzfuge Devon/Karbon handelt.

Sowohl die Steinbergkalke, als auch die *Gnathodus*-Kalke sind um zwei sich spitzwinkelig unter 20—25° schneidende Achsen (B und  $\beta$ ), welche vermutlich einem einzeitigen Deformationsakte entstammen, verfaltet (165/30 und 140 bis 145/20). Jegliche Anzeichen einer Achsendivergenz in den beiden verschiedenzeitigen Ablagerungen fehlen. Beide Komplexe wurden, soweit dies überhaupt strukturanalytisch nachweisbar ist, gemeinsam, nachunterkarbonisch (alpidisch?) verformt. Der Nachweis einer praeviséischen Faltung (bretonische Phase) war nicht möglich. Die genannten O—W-Störungen gehören einem jüngeren Verformungsakte an.

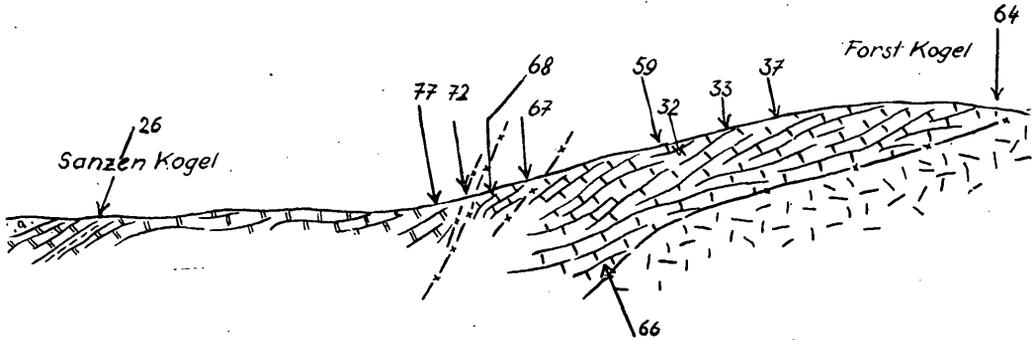


Abb. 4: Profil Forstkogel—Sanzenkogel mit Eintragung der Fundpunkte. Die Signaturen entsprechen denen der geol. Karte bzw. des Profiles in Abb. 3.

## DAS PROBLEM DER DEVON/KARBON-GRENZE AM STEINBERG

Da es sich zeigte, daß der von SCHOUPE 1946 beschriebene Transgressionskontakt von Visé auf Oberdevon (to V) nicht existiert (vergl. S. 32), taucht erneut die Frage nach der Natur der Devon/Karbon-Grenze im Grazer Paläozoikum auf. Dieses Problem muß vorläufig als ungelöst betrachtet werden. Die sichtbare Grenzfläche stellt am Steinberg eine Störung dar. Sie trennt oberes Oberdevon (to VI) von unterstem Visé (Cu II $\gamma$ ). Schichten, die dem Tournai angehören könnten, konnten keine gefunden werden, obgleich das Probenetz, gerade um diese Frage klären zu können, sehr dicht war. Es kann daher mit Sicherheit gesagt werden, daß das Tournai am Steinberg fehlt (bzw. nicht aufgeschlossen ist). Es ist jedoch völlig ungewiß, ob dieses Fehlen tektonische Gründe hat, oder ob bereits primär eine Schichtlücke zwischen beiden Stufen existiert. Für den ersten Fall könnte vor allem ins Treffen geführt werden, daß Oberdevon und Visé völlig gleiche Fazies besitzen und ohne Fossilfunde nicht voneinander getrennt werden können. Diese Tatsache ist bei Annahme kontinuierlicher Sedimentation, d. h. gleichbleibender Diktatoren der Ablagerung leichter verständlich, als bei einer Sedimentationsunterbrechung von mehreren Millionen Jahren. So naheliegend aber auch die Ansicht einer gleichbleibenden Sedimentation und tektonischer Amputation des Tournai ist, muß doch auch die Frage ventiliert werden, ob nicht auch bei gleichbleibender Fazies eine Schichtlücke möglich ist. Wenigstens theoretisch könnte man annehmen, daß im Zuge nachoberdevonischer Bodenunruhen, sei es durch Strömungsänderungen, sei es durch Verlagerung des Meeresbodens in negativer Richtung, eine Sedimentationsverlangsamung bzw. -unterbrechung eingetreten sein kann, wobei sich erst allmählich die alten

Gegebenheiten und damit das alte Faziesbild wieder einstellten. Es ist zu hoffen, daß die derzeit in Gang befindlichen Untersuchungen an den bunten Unterkarbon-Kalken des Gaisberges bei Graz (von KUNTSCHNIG 1937 als Oberdevon gedeutet) Licht in diese völlig offene Frage bringen werden. Erst danach wird es möglich sein zu entscheiden, ob im Grazer Paläozoikum die bretonische Phase strukturprägend aufgetreten sein kann oder nicht.

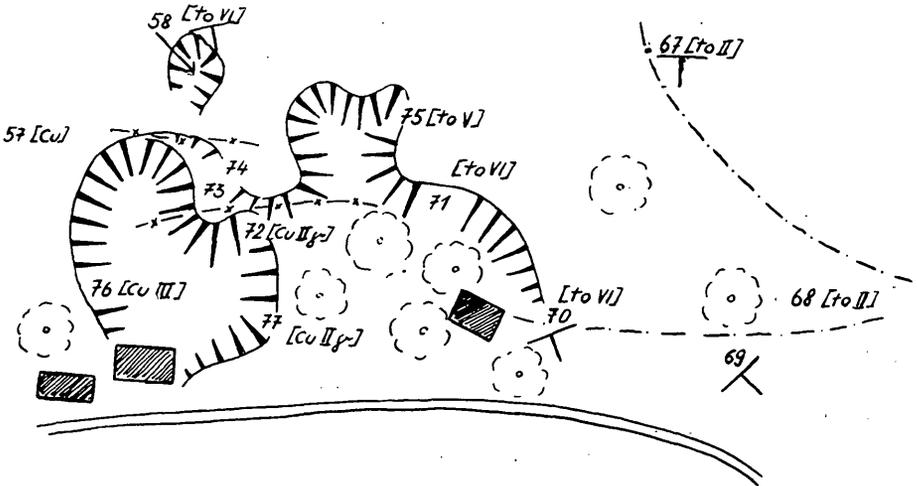


Abb. 5: Die Fundpunkte der Conodontenproben nördlich der Straße Steinberg—Hitzendorf.

#### PALÄONTOLOGISCHER TEIL (W. ZIEGLER)

Das Material wurde nach der von BECKMANN 1952 beschriebenen Methode — mit Hilfe von Monochloressigsäure — aufbereitet. Anschließend wurde der Rückstand in Bromoform gefällt. Schon makroskopisch wurde festgestellt, daß das Kalkmaterial eine leichte Metamorphose durchgemacht hatte. Dieser Befund wurde unter dem Binokular bestätigt. Beim Auslesen des Rückstandes zeigte sich, daß die Gesteinsreste zum Teil aus Mineralneubildungen bestanden. Neben der Neubildung von Muskovit-Serizit waren die ursprünglichen tonigen Bestandteile so umgewandelt, daß sie einen phyllitisch-seidigen Glanz zeigten. Von dieser Umwandlung blieben die Conodonten nicht verschont. In fast allen Proben sind sie stark korrodiert, bzw. in Bruchstücke zerlegt, und es scheint, daß die von Natur aus weniger stabilen und zarter aufgebauten Zahnreihentypen (*Hindeodella*, *Ligonodina*, *Ozarkodina* etc.) stärker angegriffen sind als die robusteren Plattformtypen (*Gnathodus*, *Polygnathus*). Die *Gnathodus*-Formen sind häufig nur an ihren dünnen Gewölbeaborkanten angelöst bzw. korrodiert. Oft sind sie von Rissen und Spältchen durchsetzt, die sekundär wohl durch Kalkspat verheilt waren, der sich dann bei der Behandlung mit Monochloressigsäure auflöste. Doch kommt auch Verheilung durch Kieselsäure vor, wie Taf. 2, Abb. 2, zeigt.

Innerhalb einer Fauna ist aber die Beanspruchung sehr unterschiedlich, so daß es vorkommt, daß neben stark beschädigten Formen noch völlig unbeschädigte beobachtet wurden. Auffällig blieb aber, daß der oberdevonische Anteil

der Fauna sehr viel mehr zerstört war als der unterkarbonische. Doch gibt es auch hier Unterschiede. So lag z. B. die Fauna der Lokalität 22 fast vollkommen frisch erhalten vor, zumindest zeigen die Plattformtypen (hier fast ausschließlich *Palmatolepis*) keinerlei Auflösungserscheinungen.

Bei der Korrosion und Auflösung wurde auch eine Veränderung der Morphologie einzelner Conodonten beobachtet. Dies kommt besonders bei *Palmatolepis glabra*, *P. gracilis* und *P. inflexa* zum Ausdruck, wo häufig der hintere Teil der Plattform seitlich verdreht ist. Ebenso zeigt das Blatt Umbiegungserscheinungen. Sehr viel deutlicher wurde diese Beobachtung aber bei *Scalio gnathus anchoralis* gemacht, wo vor allem die Winkel, unter dem die Seitenfortsätze der Plattform den längsgerichteten Teil treffen, erheblich verändert worden sind (vergl. Taf. 2, Fig. 4 und Textabb. 6).

Bei derartigen Abänderungen der morphologischen Eigenschaften durch irgendwelche sekundären Einflüsse muß besonders darauf geachtet werden, daß diese erkannt werden, da sonst die Gefahr besteht, neuen Formen verfälschte morphologische Merkmale zugrunde zu legen.

Aus Platzgründen werden im folgenden nur die unterkarbonischen Arten beschrieben. Lediglich neue Formen aus dem Oberdevon des Steinberges werden mit hineingenommen. Dazu kommen noch eine größere Zahl oberdevonischer Arten, welche wohl abgebildet sind, von denen jedoch keine Beschreibung gegeben wurde. Die Anordnung im beschreibenden Teil erfolgt, dem allgemeinen Brauch folgend, nach dem Alphabet.

## BESCHREIBUNG DER ARTEN

### Genus *Angulodus* HUDDLE, 1934

#### *Angulodus walrathi* (HIBBARD, 1927)

Taf. 5, Fig. 19.

- 1927 *Hindeodella walrathi* n. sp. — HIBBARD, S. 205, Abb. 4a, b.  
1934 *Angulodus walrathi walrathi* (HIBBARD) — HUDDLE, S. 77, Taf. 4, Fig. 15, Taf. 10, Fig. 5.  
1934 *Hindeodella catacta* n. sp. — HUDDLE, S. 40, Taf. 4, Fig. 18.  
1940 *Angulodus elongatus* n. sp. — STAUFFER, S. 419—420, Taf. 58, Fig. 1, 8, 21, 22.  
1943 *Hindeodella ampla* n. sp. — COOPER & SLOSS, S. 173, Taf. 28, Fig. 30.  
(Liste nach ZIEGLER & BISCHOFF, 1957)

Lok.: 9, 41, 44.

In der Seitenansicht ist der lange Hinterast gerade oder schwach gewölbt, in der Oralansicht gerade oder schwach seitlich gebogen. Der breite Hinterast ist bei adulten Exemplaren am Hinterende gewöhnlich nach unten gebogen. Seine Oralkante trägt alternierende Bezählung, die sich aus größeren, schlanken, im Querschnitt rundlichen Zähnen zusammensetzt, die zwei bis fünf kleinere Spitzen zwischen sich haben. Sie sind alle mehr oder weniger stark nach hinten geneigt, die größeren nehmen nach dorthin an Größe zu. Der bei verschiedenen Altersformen verschiedene lange Vorderast ist relativ stark nach unten gebogen und oft leicht seitlich nach innen gebogen. Er trägt gewöhnlich alternierende Bezählung, die aber auch oft aus gleichlangen schlanken Zähnen zusammengesetzt sein kann. Der Hauptzahn sitzt im Scheitel der Wölbung, die

Hinter- und Vorderast miteinander bilden. Er ist etwas größer, oft aber auch nur genau so groß wie die größeren Zähnchen auf dem Hinterast und leicht nach hinten und innen gebogen. Unter dem Hauptzahn befindet sich meist eine kleine Basalgrube. Die Aboralkanten der Äste sind scharf.

**Bemerkungen:** Die Art setzt bereits an der Basis des Mitteldevons ein (siehe ZIEGLER & BISCHOFF 1957). Die von BISCHOFF 1957:17 erwähnte Abweichung der unterkarbonischen Exemplare konnte am vorliegenden Material bestätigt werden. Auch hier wurde beobachtet, daß der Vorderast stärker nach unten geknickt und spitz ausgezogen ist. Die größeren Zähnchen sind nach innen gekrümmt und eine Größenabnahme des Hauptzahnes ist bemerkbar. Das vorliegende Material reicht nicht aus, die Entscheidung zu treffen, ob es sich um eine neue Art handelt.

Genus *Bryantodus* ULRICH & BASSLER, 1926

*Bryantodus planus* BRANSON & MEHL, 1934

Taf. 5, Fig. 6.

1934 *Bryantodus planus* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 284, Taf. 23, Fig. 8.  
Lok.: 7 (?), 9, 72.

Der Zahn ist in der Aufsicht gerade oder schwach seitlich gebogen, in der Seitenansicht mäßig gewölbt. Der Vorderast ist etwa ebenso lang wie der Hinterast, aber wenig breiter. Seine Oralkante trägt 7—8 kräftige, seitlich zusammengepreßte Zähnchen, die bis zu ihrer halben Länge miteinander verschmolzen sind und freie Spitzen tragen. Sie sind meist etwas gekrümmt und alle nach hinten geneigt. Der Hauptzahn sitzt auf der Kulmination der Wölbung, ist etwa doppelt so breit und mehr als zweimal so lang wie die Vorderastzähnchen, ist seitlich zusammengepreßt und trägt scharfe Lateralkanten. An seiner Basis ist er mit den benachbarten Zähnchen verschmolzen. Die Zähnchen des Hinterastes sind etwas kleiner als die des Vorderastes, sie sind ebenfalls seitlich zusammengepreßt und alle unter gleichem Winkel nach hinten geneigt. Die Aboralseite der Äste ist scharf, unter dem Hauptzahn ist eine kleine Basalgrube ausgebildet, die keine Ausweitung zeigt.

**Bemerkungen:** In der Typusbeschreibung von BRANSON & MEHL wird das Fehlen der basalen Apicallippe hervorgehoben. Bei den auf Taf. 5, Fig. 7 und 10, abgebildeten Exemplaren, die sonst mit der Artbeschreibung übereinstimmen, ist eine solche, wenn auch schwach, ausgebildet. Sie werden deshalb unter Vorbehalt zu dieser Art gestellt.

*Bryantodus* n. sp.

Taf. 5, Fig. 3.

Lok.: 6.

Es liegt ein Exemplar vor, dessen Äste in der Seitenansicht stark gewölbt sind. In der Aufsicht ist der Zahn gerade. Der schmale, im Querschnitt runde Vorderast ist etwas länger als der sonst gleich ausgebildete Hinterast. Er trägt auf seiner Oralkante 10 kräftige Zähnchen von ovalem Querschnitt, die in Richtung des Hauptzahnes etwas kräftiger und länger werden. Sie stehen nur an ihrer Basis miteinander in Berührung. Der Hauptzahn, seitlich stark zusammengepreßt, steht auf der Kulmination der Wölbung und ist mehr als doppelt so breit wie die Zähnchen des Vorderastes. Die Hinterastzähnchen sind etwas klei-

ner als die des Vorderastes, ebenfalls von ovalem Querschnitt. Alle Zähnen sind nach hinten geneigt. Unter dem Hauptzahn ist eine tiefe Basalgrube entwickelt, deren innerer Rand etwas zu einer Lippe aufgeweitet ist. Von ihr ziehen auf die Aboralkanten der Äste schmale Furchen.

**Bemerkungen:** Es liegt nur ein Exemplar vor, deshalb wird auf eine Namengebung verzichtet. Es bestehen keine Beziehungen zu anderen Arten.

Genus *Drepanodus* PANDER, 1856

*Drepanodus?* sp.

Lok.: 42.

Das vorliegende Exemplar aus Probe 42 ist beschädigt. Die Basis ist elliptisch, ist aber wohl sekundär in Richtung auf die lange Ellipsenachse zusammengedrückt. Auf beiden zieht, schon über der Basis beginnend, über den Zahn, der mäßig rückwärts gekrümmt ist, je eine Kante in Richtung seiner Spitze, die sich aber verlieren, bevor diese erreicht wird.

**Bemerkungen:** Wegen des schlechten Erhaltungszustandes kann eine sichere Zuweisung zur Gattung *Drepanodus* nicht erfolgen, ebenfalls ist aus demselben Grund auf eine Abbildung verzichtet worden.

Genus *Gnathodus* PANDER, 1856

*Gnathodus bilineatus bilineatus* (ROUNDY, 1926)

Taf. 3, Fig. 1—3, 7; Taf. 4, Fig. 7.

- 1926 *Polygnathus bilineatus* n. sp. — ROUNDY, S. 13, Taf. 3, Fig. 10a—c.  
1926 *Polygnathus texana* n. sp. — ROUNDY, S. 14, Taf. 3, Fig. 13a, b.  
1941 *Gnathodus pustulosus* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 172, T. 5, F. 32—39.  
1957 *Gnathodus bilineatus bilineatus* (ROUNDY) — BISCHOFF, S. 21, Taf. 3, Fig. 11, 15—20, Taf. 4, Fig. 1.

Lok.: 28, 41, 42, 43, 44, 51, 76 (?).

In der Oralansicht ist das Blatt gerade oder schwach seitlich gebogen und gewöhnlich etwas länger als das Gewölbe. Auf seiner Oralkante trägt das freie Blatt bis 16 bis zu ihren freien Spitzen miteinander verschmolzene Zähnen von ovalem Querschnitt. In der Seitenansicht nimmt die von Zähnen gebildete Oralkante nach vorne merklich an Höhe zu, erreicht ihre höchste Stelle kurz vor dem Vorderende des Blattes und fällt dann meist abrupt wieder ab.

Über das Gewölbe setzt sich das Blatt als eine aus verschmolzenen Knötchen bestehende Reihe fort, die bei adulten Exemplaren nach dem Hinterende zu oft so verbreitert sein kann, daß sie aus verschmolzenen Quergraten bestehen kann. Bei manchen Exemplaren wird die Reihe zu beiden Seiten von je einer Knötchenreihe begleitet, die dann mit denen des Blattes alternieren.

Das in der Aufsicht unsymmetrische Gewölbe hat eine breite, kürzere Außenhälfte, die halbkreisförmigen oder oft auch subquadratischen oder, wie vorliegende Stücke zeigen, auch dreieckigen Umriß haben können. Ihre flache, oft konkave Orallfläche trägt eine große Anzahl von Knötchen oder Graten, die ungeordnet oder in konzentrischen Reihen verlaufen können. Die schmälere aber längere Innenhälfte trägt auf ihrer Oralseite eine aus Quergraten aufgebaute

Brüstung, deren Grate sich im hinteren Teil in einzelstehende Knötchen auflösen können.

Die Aboralseite des Gewölbes birgt eine tiefe Basalgrube, von der sich eine schmale Basalfurche auf die Aboralkante des freien Blattes hinzieht.

**Bemerkungen:** Über Beziehungen siehe unter *G. bilineatus semiglaber*.

*Gnathodus bilineatus semiglaber* BISCHOFF, 1957

Taf. 3, Fig. 5, 8, 14, 19, 22—23.

1957 *Gnathodus bilineatus semiglaber* n. subsp. — BISCHOFF, S. 22, Taf. 4, Fig. 2—15.

Lok.: 6—9, 28, 41—44, 51, 54, 56, 76, 77.

Die Ausbildung dieser Form ist ähnlich wie die von *G. bil. bilineatus*. Auf der äußeren Gewölbeoberfläche ist eine geringere Ornamentierung ausgebildet. Die Oberfläche ist hier konvex und im hinteren Teil völlig glatt. Im vorderen Teil dieser Gewölbehälfte verläuft oft eine aus groben Knoten bestehende Reihe, die vom Blatt bis zum Außenrand führt. Dazu können noch auf dem nach hinten anschließenden Teil einige wenige Knötchen ausgebildet sein. Meist jedoch ist sie glatt.

**Bemerkungen:** Die vorliegende Form unterscheidet sich von *G. bil. bilineatus* durch das Fehlen der starken Ornamentierung auf der äußeren Gewölbehälfte. Während die Knötchen bei dieser Art die ganze Orallfläche einnehmen, dicht stehen und in konzentrischen Reihen angeordnet sein können, treten sie hier nur vereinzelt auf.

*Gnathodus commutatus commutatus* (BRANSON & MEHL, 1941)

Taf. 3, Fig. 21.

1941 *Spathognathodus commutatus* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 98, Taf. 19, Fig. 1—4.

1952 *Gnathodus inornatus* n. sp. — HASS, S. 80, Taf. 14, Fig. 9—11.

1957 *Gnathodus commutatus commutatus* (BRANSON & MEHL) — BISCHOFF, S. 22, Taf. 4, Fig. 2—15.

Lok.: 44.

In der Aufsicht ist das Blatt gerade oder schwach seitlich gebogen. Es ist etwa ebenso lang wie das Gewölbe und trägt auf seiner Oralkante eine Anzahl bis auf ihre freien Spitzen miteinander verschmolzene Zähnchen. Über das Gewölbe setzt es sich als eine aus verschmolzenen Knötchen bestehende Reihe fort. Die Knötchen können sich im hinteren Teil zu kräftigen Quergraten umbilden, die hinten am breitesten sind. Das Gewölbe ist im Umriss mehr oder weniger kreisförmig, kann aber am Hinterende in einer Spitze auslaufen. Die Oberfläche ist völlig glatt, die Unterseite stark ausgehöhlt. Die Basalgrube setzt sich auf die Aboralkante des freien Blattes als schmale Furche fort.

**Bemerkungen:** Diese Nominatunterart unterscheidet sich von den anderen Unterarten durch die hier glatte Ausbildung der Gewölbeoberfläche. In den vorliegenden Faunen wurden nur wenige Exemplare beobachtet, die meist schlecht erhalten sind.

*Gnathodus commutatus nodosus* BISCHOFF, 1957

Taf. 3, Fig. 4.

1957 *Gnathodus commutatus nodosus* n. subsp. — BISCHOFF, S. 23, Taf. 4, Fig. 12, 13.

Lok.: 51.

Diese Unterart stimmt in Größe, Umriß und Ausbildung des Blattes mit der typischen Unterart überein, trägt aber im Gegensatz zu dieser auf beiden Seiten des Blattes auf der Gewölbeoberfläche je einen kräftigen länglichen Knoten.

Bemerkungen: Es liegt nur ein Exemplar vor.

*Gnathodus commutatus punctatus* BISCHOFF, 1957

1957 *Gnathodus commutatus punctatus* n. subsp. — BISCHOFF, S. 24, Taf. 4, Fig. 7—11, 14.

Lok.: 6, 9, 44.

In der Oralansicht ist das Blatt gerade oder schwach seitlich gebogen. Seine Oralkante trägt eine Anzahl mehr oder minder stark miteinander verschmolzener Zähnchen von rundlichem Querschnitt. Über das Gewölbe setzt es sich als eine, aus verschmolzenen Zähnchen von rundlichem Querschnitt bestehende Reihe fort. Der Umriß des Gewölbes ist breit-oval, fast symmetrisch und kann hinten spitz sein. Die sonst glatte Gewölbeoberfläche trägt parallel zum Blatt je eine Reihe kleiner Knötchen. Die Aboralseite des Gewölbes ist tief ausgehöhlt, die Aboralkante des freien Blattes trägt eine schmale Basalfurche.

Bemerkungen: Die vorliegende Form unterscheidet sich von den anderen Unterarten durch die Ornamentierung der Gewölbeoberfläche, die hier, im Gegensatz zu diesen, je eine Knötchenreihe parallel zum Blatt zeigt.

*Gnathodus girtyi* HASS, 1952

Taf. 3, Fig. 6, 9—13, 20.

1952 *Gnathodus girtyi* n. sp. — HASS, S. 80, Taf. 17, Fig. 22—24.

Lok.: 6—9, 28, 41—44, 51—54, 56, 72, 76, 77.

In der Oralansicht ist das Blatt gerade oder schwach seitlich gebogen. Es ist knapp zweimal so lang wie das Gewölbe und trägt auf seiner Oralkante eine Anzahl bis auf ihre freien Spitzen miteinander verschmolzene Zähnchen von ovalem Querschnitt. In der Seitenansicht steigt die Oralkante nach vorne an. Über das Gewölbe setzt sich das Blatt als eine aus runden Knötchen bestehende Reihe fort, deren Knötchen bei adulten Exemplaren sich in Quergrate umbilden können. Die etwas kürzere Außenhälfte des Gewölbes ist breiter als die längere Innenhälfte. Beide tragen eine Brüstung aus Knötchen, die teilweise zu Graten verschmelzen. Der vordere Knoten der Innenbrüstung kann verlängert sein und mit dem Blatt in Verbindung stehen.

Die Aboralseite des freien Blattes ist von einer schmalen Furche durchzogen. Die Gewölbeunterseite ist tief ausgehöhlt.

Bemerkungen: Die vorliegende Form unterscheidet sich von *G. texanus* durch die Ornamentierung der Gewölbeoberfläche. Während dort die

Außenhälfte immer nur ein größeres oder nur wenige Knötchen trägt, ist sie hier mit in einer Reihe angeordneten Knötchen bedeckt.

*Gnathodus texanus* ROUNDY, 1926

Taf. 2, Fig. 16—18, Taf. 3, Fig. 15, 18, Taf. 4, Fig. 1.

1926 *Gnathodus texanus* n. sp. — ROUNDY, S. 12, Taf. 2, Fig. 7a, b, 8a, b.

1941 *Gnathodus linguiformis* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 183, Taf. 6, Fig. 18—26.

Lok.: 6—9, 26, 28, 41—44, 51—54, 56, 57, 72, 76, 77.

In der Oralansicht ist das Blatt gerade oder schwach nach innen gebogen. Seine Oralkante trägt eine große Anzahl senkrechter Zähnen, die kräftig und von flachovalem Querschnitt sind und bis auf ihre freien Spitzen miteinander verschmolzen sind. Sie sind in der Seitenansicht fast dreieckig und nehmen nach vorne an Höhe und auch etwas an Breite zu, erreichen ihre größte Ausdehnung kurz vor dem Vorderende, werden dann wieder kleiner und kürzer. Über das Gewölbe setzt sich das Blatt als eine aus verschmolzenen Knötchen bestehende Reihe fort, deren Knötchen sich nach dem Hinterende zu bei adulten Exemplaren in Quergrate umbilden können. Diese werden auf beiden Seiten bei manchen Exemplaren von je einer Knötchenreihe begleitet, die mit denen des Blattes alternieren und mit Querleisten mit diesen verbunden sein können. Das Gewölbe ist relativ unsymmetrisch, die größte Breite liegt nahe seinem Vorderende. Die kürzere und schmälere Innenhälfte trägt auf ihrer Oralfäche einen aus wenigen verschmolzenen Knoten bestehenden Grad, der gewöhnlich parallel oder etwas bogenförmig zum Blatt verläuft. Die breitere und längere Außenhälfte ist oral glatt oder trägt ebenfalls wenige Knötchen, die auch verschmolzen sein können. Die Aboralseite des Gewölbes ist tief ausgehöhlt, die Aboralkante des freien Blattes ist von einer schmalen Furche durchzogen.

**Bemerkungen:** Die Art ähnelt *G. girtyi*, kann aber von dieser durch die Ornamentierung der Gewölbeoberfläche unterschieden werden. Beim vorliegenden Material wurde eine relativ starke Variation des Gewölbeumrisses beobachtet. So kann z. B. bei einigen Exemplaren das Gewölbe schmal und fast symmetrisch, ähnlich wie bei *G. girtyi*, werden.

Genus *Hindeodella* ULRICH & BASSLER, 1926

*Hindeodella germana* HOLMES, 1928

Taf. 5, Fig. 16.

1928 *Hindeodella germana* n. sp. — HOLMES, S. 25, Taf. 9, Fig. 9.

1934 *Hindeodella aculeata* n. sp. — HUDDLE, S. 40, Taf. 4, Fig. 19—21, Taf. 5, Fig. 2, 3.

1934 *Hindeodella grandis* n. sp. — HUDDLE, S. 41, Taf. 4, Fig. 22.

1934 *Hindeodella gracilis* n. sp. — HUDDLE, S. 43, Taf. 5, Fig. 11.

(Liste nach SANNEMANN 1955)

Lok.: 6, 72, 77.

Der in der Seitenansicht gerade oder schwach gewölbte, lange Hinterast trägt auf seiner Oralkante eine alternierende Bezählung, bei der jeweils zwei lange, schlanke Zähnen bis zu vier etwa halb so lange nadelförmige Zähnen

zwischen sich haben. Alle sind nach hinten geneigt. Der Hauptzahn ist doppelt so lang oder etwas länger als die größeren auf dem Hinterast. Er ist spitz, etwas nach innen und hinten geneigt. Der in der Seitenansicht relativ breite Vorderast ist etwas nach unten geknickt und nach innen gebogen. Seine Oralkante trägt eine Anzahl von schlanken Zähnchen, die am Vorderrand gewöhnlich am höchsten sind.

**Bemerkungen:** *H. subtilis* unterscheidet sich durch die sehr viel kleineren Zähnchen auf dem Hinterast und durch die Bezählung auf dem Vorderast, der nur im vorderen Teil Zähnchen trägt.

Die von BISCHOFF, 1957:27 angegebene Variante aus dem Unterkarbon, bei der eine Größenreduktion des Hauptzahnes und eine Innenkrümmung der Zähnchen zu beobachten ist, ist unter dem vorliegenden Material ebenfalls vorhanden.

*Hindeodella ibergensis* BISCHOFF, 1957

Taf. 5, Fig. 14, 21.

1957 *Hindeodella ibergensis* n. sp. — BISCHOFF, S. 28, Taf. 6, Fig. 33, 37, 39.

Lok.: 6, 8, 9, 41—44, 54, 77.

Der sehr lange Hinterast erreicht in der Seitenansicht seine größte Breite im mittleren Teil und wird kurz hinter dem Hauptzahn deutlich schmaler. Er trägt oral eine alternierende Bezählung: Zwischen zwei längeren und spitzen, im Querschnitt runden Zähnchen stehen gewöhnlich vier kleinere, zierlichere. Sie sind alle nach hinten geneigt, wobei die Neigung zum Hinterende zunimmt.

Der Hauptzahn ist um die Hälfte breiter und länger als die größeren Zähnchen des Hinterastes.

Der Vorderast ist mehr oder weniger scharf nach unten abgeknickt und seine Oralkante ist nach innen verdreht. Er läuft am Vorderende spitz aus und trägt wenige zum Hauptzahn hin gewöhnlich größer werdende Zähnchen.

*Hindeodella segaformis* BISCHOFF, 1957

Taf. 5, Fig. 15.

1957 *Hindeodella segaformis* n. sp. — BISCHOFF, S. 28, 29, Taf. 5, Fig. 40, 41a, b, 43.

Lok.: 6—9, 72, 77.

In der Aufsicht ist der lange Hinterast sinuskurvenförmig gewellt. Auf dem Scheitel eines jeden Innen- und Außenbogens steht ein langes, schlankes Zähnchen von ovalem Querschnitt, das stark nach der Seite geneigt ist. Zwischen zwei dieser längeren Zähnchen stehen jeweils bis zu sechs kleine, spitze Zähnchen von rundem Querschnitt. Der Hauptzahn ist lang, von rundlichem Querschnitt und gewöhnlich schwach nach hinten geneigt. Der kurze Vorderast ist stark nach innen gebogen und leicht nach unten gekrümmt.

**Bemerkungen:** Die Art unterscheidet sich von *H. undata* durch die Bezählung des Hinterastes und durch die Amplitude der Sinusschwingung. Hier steht sowohl auf dem Scheitel des Innen-, als auch auf dem des Außenbogens ein größeres Zähnchen, während bei *H. undata* nur auf dem Scheitel jedes Innenbogens ein größeres Zähnchen steht.

Von der vorliegenden Art wurden im untersuchten Material selten wohl

erhaltene Exemplare gefunden. Zur Bestimmung genügt jedoch der charakteristische Hinterast, von dem zahlreiche Stücke beobachtet wurden.

*Hindeodella similis* ULRICH & BASSLER, 1926

1926 *Hindeodella similis* n. sp. — ULRICH & BASSLER, S. 39, Taf. 8, Fig. 20.  
Lok.: 44, 77.

Das charakteristische Merkmal dieser Art ist die aus zahlreichen kleinen Zähnen bestehende Bezählung des Hinterastes, die alle von gleicher Größe sind.

*Hindeodella undata* BRANSON & MEHL, 1941  
Taf. 5, Fig. 18.

1941 *Hindeodella undata* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 169, Taf. 5, Fig. 3.  
Lok.: 41, 42, 44.

Der Hinterast zeigt in der Aufsicht eine leichte sinuskurvenförmige Wellung. Auf jedem Innenbogen steht ein größeres Zahnchen. Zwischen zwei dieser längeren Zahnchen stehen jeweils bis zu sieben kleinere, spitze.

Bemerkungen: Siehe bei *H. segaformis*.

Genus *Ligonodina* ULRICH & BASSLER, 1926

*Ligonodina delicata* BRANSON & MEHL, 1934  
Taf. 5, Fig. 13.

1934 *Ligonodina delicata* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 199, T. 14, F. 22, 23.  
Lok.: 6.

Es liegt nur ein Exemplar vor. Diese Art zeichnet sich durch den gleichmäßigen Bau aus, der von der Vorderkante des Hauptzahnes und des Seitenastes gebildet wird.

*Ligonodina monodentata* BISCHOFF & ZIEGLER, 1956

1956 *Ligonodina monodentata* n. sp. — BISCHOFF & ZIEGLER, S. 148, Taf. 14, Fig. 13.  
Lok.: 43, 72.

Diese Art zeichnet sich dadurch aus, daß der Seitenast nur einen, nach vorne gerichteten Zahn trägt.

*Ligonodina typa* (GUNNELL, 1933)

1933 *Idioproniodus typus* n. sp. — GUNNELL, S. 265, Taf. 31, Fig. 47.  
1933 *Prioniodus? galesburgensis* n. sp. — GUNNELL, S. 267, Taf. 31, Fig. 12.  
1941 *Ligonodina typa* (GUNNELL) — ELLISON, S. 114, 115, Taf. 20, Fig. 8—11.  
Lok.: 41, 43, 44, 77.

Die vorliegende Art stimmt mit den Abbildungen und der revidierten Beschreibung von ELLISON überein.

Bemerkungen: *L. typa* unterscheidet sich vor allem durch den rechten Winkel, den der Seitenast mit dem Hinterast bildet, von den anderen Arten der Gattung.

Genus *Lonchodina* ULRICH & BASSLER, 1926

*Lonchodina nitela* HUDDLE, 1934

Taf. 4, Fig. 13.

1934 *Lonchodina nitela* n. sp. — HUDDLE, S. 82, Taf. 6, Fig. 3—5.

Lok.: 41, 43, 44.

Die vorliegenden Stücke stimmen mit der von HUDDLE gegebenen Beschreibung überein. Sie sind zwar alle etwas schlecht erhalten, doch ist eine Zuweisung zu dieser Art möglich.

Bemerkungen: *L. nitela* unterscheidet sich von *L. projecta* durch die größere Wölbung der Äste, wodurch sie sich auch von *L. subsymmetrica* unterscheidet.

*Lonchodina projecta* ULRICH & BASSLER, 1926

Taf. 4, Fig. 14, Taf. 5, Fig. 12.

1926 *Lonchodina ? projecta* ULRICH & BASSLER, S. 35, Taf. 5, Fig. 9, 10.

Lok.: 6—8, 43.

Der kräftige Vorderast ist in der Seitenansicht leicht gewölbt. Seine Oralkante trägt 4—6 kräftige, getrennt stehende, nach hinten geneigte Zähnchen von rundlichem Querschnitt. Der stark nach hinten geneigte und gekrümmte Hauptzahn ist lang und kräftig und ebenfalls von rundlichem Querschnitt. Der Hinterast ist kürzer als der Vorderast und nach unten und leicht nach der Seite gebogen. Seine Oralkante trägt 2—4, meist kürzere, einzelstehende Zähnchen von rundlichem Querschnitt. Unter dem Hauptzahn befindet sich meist eine Basalgrube.

*Lonchodina torta* HUDDLE, 1934

Taf. 4, Fig. 12.

1934 *Lonchodina torta* n. sp. — HUDDLE, S. 86, Taf. 10, Fig. 4.

Lok.: 7.

Es liegt nur ein Exemplar vor. Es stimmt mit der Beschreibung und Abbildung von HUDDLE überein. Typisch für die Art ist die starke Wölbung, die Ausdehnung des Vorderastes im hinteren Teil und die Abwärtsknickung und ebenfalls eine leichte Verdrehung des Hinterastes.

Genus *Ozarkodina* BRANSON & MEHL, 1933

*Ozarkodina arcuata* (BRANSON & MEHL, 1934) ?

Taf. 5, Fig. 4.

Vergl.: 1934 *Subbryantodus arcuatus* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 286, Taf. 23, Fig. 10, 11.

Lok.: 9.

Das vorliegende Exemplar stimmt in der Ausbildung der Äste, der Bezählung des Vorderastes und in der Ausbildung des Hauptzahnes mit der Nominalart überein. Die Bezählung des Hinterastes ist jedoch abweichend ausgebildet. Die Zähnchen stehen dichter, sind schlanker und vor allem länger. Es konnte nicht entschieden werden, ob das vorliegende Exemplar in die Variationsbreite von *O. arcuata* gehört.

*Ozarkodina delicatula* (STAUFFER & PLUMMER, 1932)

Taf. 5, Fig. 2.

- 1932 *Bryantodus delicatulus* n. sp. — STAUFFER & PLUMMER, S. 29, Taf. 2, Fig. 27.  
1932 *Bryantodus nasutus* n. sp. — STAUFFER & PLUMMER, S. 29, Taf. 2, Fig. 28.  
1932 *Bryantodus sulcatus* n. sp. — STAUFFER & PLUMMER, S. 29, Taf. 2, Fig. 11, 14, 30.  
1933 *Bryantodus delicatus* n. sp. — GUNNELL, S. 267, Taf. 32, Fig. 43.  
1933 *Bryantodus rugosus* n. sp. — GUNNELL, S. 268, Taf. 32, Fig. 44.  
1933 *Bryantodus strigatus* n. sp. — GUNNELL, S. 268, Taf. 32, Fig. 45.  
1933 *Bryantodus strigillatus* n. sp. — GUNNELL, S. 268, Taf. 32, Fig. 46.  
1941 *Ozarkodina delicatula* (STAUFFER & PLUMMER) — ELLISON, S. 120, Taf. 20, Fig. 40—42, 47.

(Liste nach ELLISON 1941)

Lok.: 6, 9, 41, 43, 44, 72.

Die vorliegenden Exemplare stimmen mit Beschreibung und Abbildung der Autoren und von ELLISON überein.

*Ozarkodina roundyi* (HASS, 1952)

Taf. 5, Fig. 1, 5, 8, 9.

- 1952 *Subbryantodus roundyi* n. sp. — HASS, S. 89, Taf. 14, Fig. 3—6.  
1957 *Ozarkodina roundyi* (HASS) — BISCHOFF, S. 40, Taf. 1, Fig. 29—32.

Lok.: 6, 8, 9, 41—44, 54, 56, 57, 72, 77.

In der Seitenansicht ist der Zahn stark gewölbt, in der Aufsicht entweder gerade oder schwach seitlich gebogen. Der Vorderast ist bei adulten Exemplaren meist doppelt so lang wie der Hinterast, bei juvenilen Exemplaren sind die Äste gleichlang. Die Oralkante des in der Seitenansicht relativ breiten Vorderastes trägt eine große Anzahl eng stehender Zähnchen von ovalem Querschnitt und mit freier Spitze. Die Zähnchen, alle nach hinten geneigt, sind von gleicher Größe, außer den wenigen kleinen direkt am Vorderrand.

Der Hauptzahn ist gewöhnlich breiter als die Zähnchen des Vorderastes und auch länger als diese.

Der Hinterast nimmt nach hinten gleichmäßig an Breite ab und läuft fast spitz aus. Die auf seiner Oralkante stehenden Zähnchen sind von gleichem Bau und gleicher Neigung wie die des Vorderastes, nehmen nach hinten aber gleichmäßig an Größe ab.

Die Aboralkanten der Äste sind scharf und haben in der Mitte eine schmale Basalfurche, die sich im mittleren Teil des Gesamtzahnes zu einer außergewöhnlich langen, schmalen Basalgrube erweitert. Sie nimmt meist das mittlere Drittel des Zahnes ein und ist unter dem Hauptzahn gewöhnlich nach innen etwas aufgeweitet.

Genus *Polygnathus* HINDE, 1879

*Polygnathus communis* BRANSON & MEHL 1934

Taf. 2, Fig. 15.

1934 *Polygnathus communis* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 293, Taf. 24, Fig. 1—4.

Lok.: 6, 8, 9.

Die Plattform ist klein, in der Aufsicht kann sie leicht seitlich gebogen sein, in der Seitenansicht ist sie schwach gewölbt. Im Querschnitt gewöhnlich trogförmig eingemuldet, kann die Oralfläche aber bei adulten Exemplaren auch plan ausgebildet sein. Die Ränder der Plattform sind mehr oder weniger wulstförmig aufgebogen. Die Oralfläche ist entweder glatt oder äußerst fein gekörnelt.

Das freie Blatt kann genau so lang oder etwas länger als die Plattform sein und trägt auf seiner Oralkante eine Anzahl dicht stehender Zähnen von ovalem Querschnitt, die Spitzen tragen und nach hinten an Höhe verlieren. Über die Plattform zieht es sich als mehr oder minder miteinander verschmolzene Knötchenreihe fort.

Die Aboralseite trägt am oder kurz hinter dem Vorderrand der Plattform eine rundliche Basalgrube von der zum Hinterende ein an Höhe zunehmender Kiel verläuft. Dicht hinter der Basalgrube ist die Aboralfläche stark dellenförmig eingemuldet.

Bemerkungen: Die vorliegende Form unterscheidet sich von *Polygnathus glabra* ULRICH & BASSLER 1926 durch die Einmuldung der Aboralfläche, die dieser Form fehlt.

*Polygnathus inornata* E. R. BRANSON, 1934

Taf. 2, Fig. 7.

1934 *Polygnathus inornata* n. sp. — E. R. BRANSON, S. 309, Taf. 24, Fig. 5—7.

Lok.: 8, 9, 44, 77.

Die schmale Plattform ist in der Aufsicht leicht gebogen, in der Seitenansicht schwach gewölbt. Im hinteren Teil schwach konkav, ist die Plattform im vorderen Teil stark trogförmig eingemuldet, ihre Ränder sind stark aufgebogen. Von den Rändern laufen auf das Blatt eine große Anzahl von Querrippen. Das freie Blatt ist kurz und setzt sich über die Plattform als Knötchenreihe fort. Auf der Aboralseite ist im vorderen Teil der Plattform eine rundliche Basalgrube ausgebildet, von der sich nach hinten ein Kiel fortsetzt. Die Aboralkante des freien Blattes kann von einer schmalen Basalfurche durchzogen sein.

*Polygnathus orthoconstricta* THOMAS, 1949

Taf. 2, Fig. 8—10, 13.

1949 *Polygnathus orthoconstricta* n. sp. — THOMAS, S. 17, Taf. 1, Fig. 10.

1956 *Pseudopolygnathus orthoconstricta* (THOMAS) — BISCHOFF & ZIEGLER, S. 164, Taf. 11, Fig. 1—2.

Lok.: 7—9, 56, 72, 77.

Die in der Seitenansicht leicht gewölbte Plattform ist in der Aufsicht an-

nähernd dreieckig im Umriß, mit breitem Vorderende und spitzem Hinterende. Die vor allem bei adulten Exemplaren schwach gewellten Ränder tragen eine Anzahl Querrippen, die auf das Blatt zulaufen, dieses erreichen oder sehr kurz vorher enden. Diese Rippen sind an den Rändern und am Vorderende der Plattform am höchsten, nehmen aber in Richtung auf das Blatt und nach hinten an Höhe ab.

Im vorderen Teil der Plattform kann auf der ausgelappten Seite vor allem bei adulten Exemplaren eine aus Knötchen bestehende Diagonalleiste entwickelt sein. Dieser Plattformteil kann auch etwas nach unten geknickt sein. Die Längsachse des Zahnes ist gerade oder schwach gebogen. Das freie Blatt erreicht etwa ein Drittel der Plattformlänge und trägt auf seiner Oralkante eine Anzahl mehr oder weniger stark miteinander verschmolzene Zähne von rundlichem bis ovalem Querschnitt, die vorne am höchsten sind.

Über die Plattform setzt sich das Blatt als eine aus rundlichen Knötchen bestehende Reihe fort, die vorne miteinander verschmolzen sind, hinten aber einzeln stehen.

Die Aboralseite der Plattform ist leicht gewellt und trägt im vorderen Drittel eine rundliche Basalgrube mit erhabenen Rändern. Von ihr zieht sich nach hinten ein schwacher Kiel, nach vorne auf die Aboralkante des freien Blattes eine schmale Basalfurche, die sich weiter nach vorne verliert.

**Bemerkungen:** Bei juvenilen Exemplaren ist die Basalgrube im Verhältnis zum Blatt sehr groß. Das veranlaßte BISCHOFF & ZIEGLER 1956, denen nur juvenile Formen vorlagen, die Art irrtümlich zur Gattung *Pseudopolygnathus* zu stellen.

*Polygnathus styriaca* n. sp. ZIEGLER

Taf. 1, Fig. 11—13.

**Derivatio nominis:** Nach dem mittelalterlichen Namen der Steiermark.

**Holotyp:** Das auf Taf. 1, Fig. 12, abgebildete Exemplar (Zi 1957/12).

**Locus typicus:** Steinberg bei Graz.

**Stratum typicum:** to V — to VI. (Nach Conodonten).

**Vorliegend:** 8 Exemplare.

**Lok.:** 73, 70, 33, 34.

**Diagnose:** Eine Art der Gattung *Polygnathus* mit gewölbter Plattform, deren vorderes Drittel in der Seitenansicht stark nach abwärts geknickt ist, und deren Oralfläche glatt oder fein gekörnelt ist.

**Beschreibung:** In der Aufsicht ist die Achse des Zahnes etwas nach innen gebogen, in der Seitenansicht ist die Plattform stark gewölbt. Der Innenrand ist schwach konvex oder fast gerade, manchmal auch etwas konkav, während der Rand der weniger breiten Außenhälfte der Plattform etwas stärker konvex ist. Das Plattformhinterende ist meist spitz, selten abgerundet.

Das vordere Drittel der Plattform ist stark nach unten abgeknickt. Die Oralfläche ist mit feinen Knötchen besetzt, fein gekörnelt oder (bei ganz adulten Exemplaren) glatt. Der abgeknickte Teil ist immer ohne Ornamentierung. Auf der Kante zwischen geradem und abgeknicktem Teil der Plattform verläuft innen und außen, diagonal zu den Rändern je eine aus Knötchen bestehende Reihe, wobei die nach innen verlaufende etwas stärker ausgebildet ist.

Das freie Blatt ist etwa halb so lang wie die Plattform und trägt auf seiner Oralkante eine große Anzahl seitlich zusammengepreßter, relativ hoher Zähne, die vorne am breitesten sind.

Nach hinten über die Plattform setzt es sich als eine aus dichtgesetzten, hohen, runden Knötchen bestehende Reihe bis zum Hinterende fort.

Die Aboralfläche der Plattform ist glatt. Vom Hinterende nach vorne verläuft ein kräftiger Kiel. Kurz hinter der durch die Abknickung verursachten tiefsten Stelle der Plattform umschließt er eine kleine Basalgrube. Nach vorne verbreitert sich dieser Kiel etwas und geht in die Aboralkante des freien Blattes über.

**Bemerkungen:** Die vorliegende Form zeigt in der Ausbildung der oralen Ornamentierung Beziehungen zu *Pseudopolygnathus* ? *kayseri* BISCHOFF & ZIEGLER 1956, unterscheidet sich aber durch die Wölbung bzw. Knickung der Plattform in der Seitenansicht. Mit anderen Arten der Gattung *Polygnathus* liegt keine Verwandtschaft vor.

Genus *Prioniodina* ULRICH & BASSLER, 1926

*Prioniodina alatoidea* (COOPER, 1931)

1931 *Prioniodus alatoideus* n. sp. — COOPER, S. 232, Taf. 28, Fig. 1.

1952 *Prioniodus singularis* n. sp. — HASS, S. 88, Taf. 16, Fig. 4.

Lok.: 28, 76.

Die vorliegenden Stücke zeigen Übereinstimmung mit der Beschreibung und Abbildung des Artautoren.

**Bemerkungen:** Die vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von *P. cassilaris* durch die stärkere Neigung des Hauptzahnes und durch die abweichende Ausbildung des Hinterastes.

*Prioniodina bischoffi* n. sp. ZIEGLER

Taf. 4, Fig. 5.

Derivatio nominis: Nach meinem Freund, Herrn Dr. G. BISCHOFF, Harzlahn-Erzbergbau, Bad Harzburg.

Holotyp: Das bei BISCHOFF 1957, Taf. 5, Fig. 32 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Steinbruch am Ortsausgang von Rhena/Rheinisches Schiefergebirge — Deutschland.

Stratum typicum: Rhenaer Kalk (Cu III<sub>γ</sub>1).

Vorliegend: Insgesamt 4 Exemplare.

Lok.: 72.

**Diagnose:** Eine Art der Gattung *Prioniodus*, die *P. alata* sehr ähnelt. Im Gegensatz zu dieser zeigen aber die Zähnnchen auf dem Hinterast gleiche Länge, und der Hinterast ist nicht dreieckig in der Seitenansicht ausgebildet.

**Beschreibung:** Der breite Hauptzahn ist in der Seitenansicht nach vorne geneigt, er ist von ovalem Querschnitt mit scharfer Vorder- und Hinterkante. Der Hinterast ist gerade, im Querschnitt dreieckig mit scharfer Oral- und breiter Aboralkante. Oral trägt er 6—7 bis auf ihre freien Spitzen miteinander verschmolzene Zähnnchen von flachovalem Querschnitt. Sie stehen senkrecht oder sind leicht nach vorne geneigt, sind fast alle gleichgroß, und, wie der Holotyp zeigt, erreichen sie etwa ein Drittel der Hauptzahnlänge. Die Aboralkante des Hinterastes ist flach und wird von einer schmalen Furche durchzogen. Die Abo-

ralseite des Hauptzahnes ist ausgehöhlt, die Vorderseite der Basalgrube ist spitz und zeigt ihre größte Breite nahe dem Ansatzpunkt des Hinterastes.

**Bemerkungen:** Die vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von *Prioniodina alata* durch die Ausbildung des Hinterastes, dessen Zähnchen dort nach hinten an Größe stark abnehmen und der Hinterast dort in der Seitenansicht dreieckigen Umriss annimmt.

*Prioniodina cassilaris* (BRANSON & MEHL, 1941)

Taf. 4, Fig. 2, 4.

1941 *Prioniodus cassilaris* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 186, Taf. VI, Fig. 11, 12, 15—17.

1957 *Prioniodina cassilaris* (BRANSON & MEHL) — BISCHÖFF, S. 46, Taf. 5, Fig. 27—31.

Lok.: 6, 7, 43.

Der Hauptzahn ist lang und kräftig. Seine Vorderkante ist schwach konkav, manchmal auch leicht konvex. Es ist von flachovalem Querschnitt, die Vorder- und Hinterkanten sind scharf. Der Hinterast ist gewölbt und leicht seitlich gebogen. Er ist am Vorderende am breitesten und wird nach hinten schmaler. Seine Oralkante trägt eine Anzahl meist nach hinten geneigte Zähnchen von rundlichem bis flachovalem Querschnitt.

Unter dem Hauptzahn befindet sich eine kleine Basalgrube. Lippenartige Ausweitung der Hauptzahnaboralkante fehlt. Die Basalgrube setzt sich auf der Aboralkante des Hinterastes als schmale Furche fort.

*Prioniodina cf. ligo* (HASS, 1952)

Taf. 4, Fig. 8.

Vergl.: 1952 *Prioniodus ligo* n. sp. — HASS, S. 88, Taf. 16, Fig. 1—3.

Lok.: 6, 7.

Das vorliegende Exemplar stimmt mit den Abbildungen und der Beschreibung von HASS überein, unterscheidet sich nur durch den Winkel, den die Aboralkante des Hauptzahnes mit der des Hinterastes bildet. Außerdem ist die Basis des Hauptzahnes beim vorliegenden Stück etwas stärker ausgeweitet als bei jenem.

*Prioniodina prona* (HUDDLE, 1934)

Taf. 4, Fig. 6.

1934 *Euprioniodina prona* n. sp. — HUDDLE, S. 52, Taf. 6, Fig. 19, Taf. 10, Fig. 8.

1955 *Prioniodina prona* (HUDDLE) — SANNEMANN, S. 152, Taf. 3, Fig. 1, 7, 8 cum syn.

Lok.: 6, 7, 41, 43, 76.

Es fanden sich einige Stücke, die mit der Beschreibung und Abbildung von HUDDLE übereinstimmen.

*Prioniodina subcurvata* ULRICH & BASSLER, 1926

Taf. 5, Fig. 11.

1926 *Prioniodina subcurvata* n. sp. — ULRICH & BASSLER, S. 18, Taf. 4, Fig. 22—24.

Lok.: 6, 43.

Der Vorderast ist viel kräftiger als der Hinterast. Er trägt kräftige, einzelstehende Zähnchen. Der Hauptast sitzt auf der Kulmination der Wölbung. Der Hinterast ist leicht seitlich gebogen und trägt weniger und kleinere, ebenfalls einzelstehende Zähnchen. Unter dem Hauptzahn befindet sich eine runde Basalgrube.

*Prioniodina varians* (BRANSON & MEHL, 1941)

1941 *Prioniodina varians* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 174, Taf. 5, Fig. 7, 8.

1957 *Prioniodina varians* (BRANSON & MEHL) — BISCHOFF, S. 49, Taf. 5, Fig. 35.

Lok.: 8.

Das vorliegende Exemplar stimmt mit der Beschreibung und den Abbildungen von BRANSON & MEHL überein.

*Prioniodina* sp. a.

Taf. 4, Fig. 3.

Lok.: 43.

Es liegt ein beschädigtes Exemplar vor, das einen sehr langen und schlanken Hauptzahn zeigt. Auf dem Hinterast stehen eine Anzahl von kleinen, fast vollständig miteinander verschmolzenen Zähnchen, die sehr weit an der Hinterkante des Hauptzahnes hinaufreichen und fast parallel zu diesem verlaufen. Unter dem Hauptzahn befindet sich eine kleine Basalgrube.

*Prioniodina* sp. b.

Taf. 4, Fig. 16.

Lok.: 56.

Es liegt ein Exemplar vor, das sehr wahrscheinlich sekundär verändert wurde. Der Hauptzahn ist von rundem Querschnitt und sehr kräftig. Der Hinterast scheint erst an den Hauptzahn gedrückt und dann nach abwärts gekrümmt worden zu sein. Im Querschnitt ist er oral gerundet und aboral flach. Seine Oral-kante trägt acht dicht stehende Zähnchen von rundem Querschnitt, die z. T. nach vorne gekrümmt sind. Unter dem Hauptzahn befindet sich eine längliche Basalgrube, deren innerer Rand etwas aufgeweitet ist. Sie setzt sich als schmale Furche auf den Aboralrand des Hinterastes fort.

Genus *Roundya* HASS, 1952

*Roundya aurita* SANNEMANN, 1955

Taf. 5, Fig. 17, 20.

1955 *Roundya aurita* n. sp. — SANNEMANN, S. 153, Taf. 2, Fig. 3a, b, Taf. 5, Fig. 11.

Lok.: 6, 77.

Die vorliegenden Stücke stimmen mit der von SANNEMANN gegebenen Beschreibung und mit den Abbildungen überein.

*Roundya barnettana* HASS; 1952 ?

Vergl. 1952 *Roundya barnettana* n. sp. — HASS, S. 89, Taf. 16, Fig. 18.

Lok.: 6, 77.

Das vorliegende, stark beschädigte Exemplar unterscheidet sich durch den Winkel, unter dem der erhaltene Seitenast zum Hinterast bzw. zum Hauptast steht. Er ist in unserem Falle etwas größer als bei dem von HASS abgebildeten Exemplar.

Genus *Scaliognathus* BRANSON & MEHL, 1941

*Scaliognathus anchoralis* BRANSON & MEHL, 1941

Taf. 2, Fig. 1—6.

1941 *Scaliognathus anchoralis* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 102, Taf. 19, Fig. 29—32.

Lok.: 6—9, 72, 77.

Die Plattform ist im Umriß ankerförmig. Sie besteht aus einem Längsteil und zwei Seitenfortsätzen. Die Längsachse ist meist schwach seitlich gebogen. Der Längsteil der Plattform beginnt spitz an seinem Vorderende, verbreitert sich aber nach hinten stetig und erreicht seine größte Breite dort, wo die Seitenfortsätze unter einem Winkel von etwa  $90^\circ$  oder etwas weniger abzweigen.

Über die Mitte des Plattformlängsteiles zieht sich eine aus einer großen Anzahl von seitlich zusammengepreßten Zähnchen bestehende Zahnreihe hin, deren Zähnchen im vorderen Teil ihre größte Höhe und in der Seitenansicht dreieckigen Umriß haben. Sie stehen vorne getrennt, nehmen nach hinten gleichmäßig an Höhe ab und bilden dort eine aus verschmolzenen Knoten bestehende Reihe. Das Hinterende dieser Zahnreihe nimmt eine nach hinten und oben gerichtete zahnähnliche Spitze ein, die gewöhnlich über die Plattform hinausragt.

Auf dem Hinterrand der seitlichen Plattformfortsätze steht eine Reihe von mehr oder weniger verschmolzenen, in der Aufsicht dreieckigen Zähnchen, deren Spitzen schräg nach hinten oben gerichtet sind.

In diese Reihe paßt sich das erwähnte Endzähnchen der Längsreihe ein. Der innere Fortsatz ist in der Regel der kürzere. Er trägt bei juvenilen Exemplaren bis zu drei, bei adulten bis zu sechs Zähnchen, während der längere äußere Fortsatz jeweils 1—2 Zähnchen trägt. Diese Zähnchen nehmen nach den freien Enden der Fortsätze etwas an Größe zu. Bei jugendlichen Exemplaren stehen die Seitenreihenzähnchen gewöhnlich getrennt, während sie bei adulten meist bis zu ihren freien Spitzen, oft auch vollständig miteinander verschmolzen sind. Der nicht bezähnelte Teil der Plattformoberfläche ist entweder glatt, fein gekörnelt oder, vor allem in seinem längsgerichteten Teil, quengerippt.

Die Aboralfläche der Plattform ist glatt. In ihrem hinteren Teil, am Treffpunkt des Längsteiles mit den Seitenfortsätzen befindet sich eine dreieckige mehr oder minder tiefe Basalgrube, von der sich nach den drei spitzen Enden der Plattform schmale Basalfurchen hinziehen, die durch erhabene Ränder abgesetzt sind.

**Bemerkungen:** In den vorliegenden Faunen fanden sich Formen, die eine sekundäre Veränderung des Winkels zeigten, unter dem sich Plattformlängsteil und Seitenfortsätze treffen (vergl. S. 36). So waren einmal die Seitenfortsätze so stark nach vorne umgebogen, daß sie fast parallel zum Vorderteil der Plattform verliefen. Zum anderen war der Längsteil stark seitlich geknickt oder gebogen. In allen diesen Fällen wurden immer auf der der Umbiegung gegenüberliegenden Seite Zerrklüfte beobachtet.

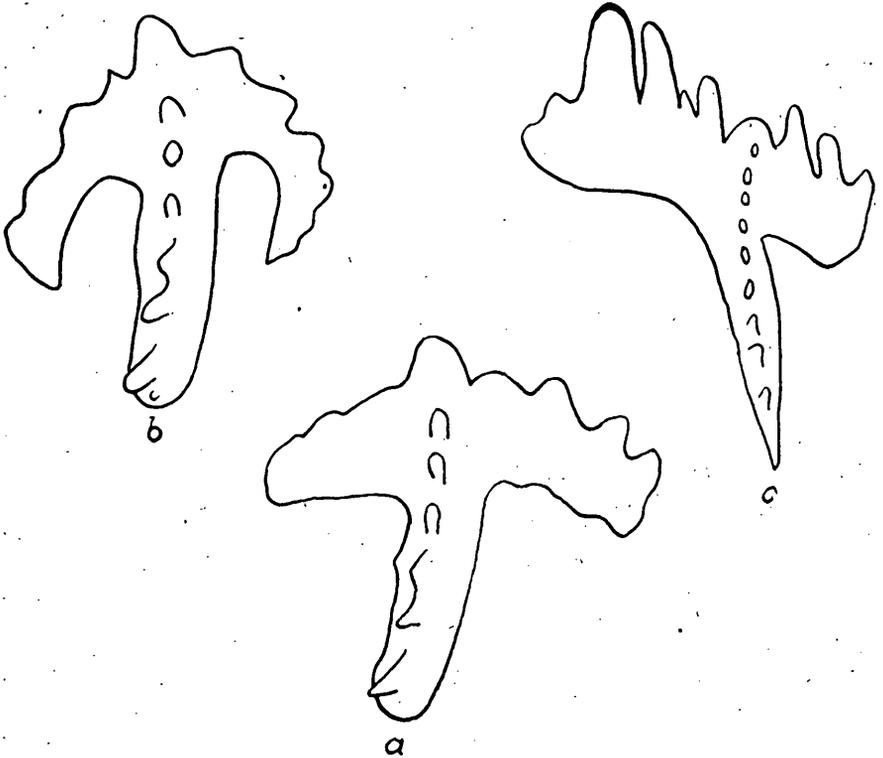


Abb. 6: Verdrückungsvarianten von *Scaliognathus anchoralis*.

a) normale Winkelstellung, b) und c) sekundär veränderte Winkel.

Genus *Siphonodella* BRANSON & MEHL, 1948

1934 *Siphonognathus* n. gen. — BRANSON & MEHL, S. 295 (non RICHARDSON 1858).

1948 *Siphonodella* n. nom. — BRANSON & MEHL, S. 528.

*Siphonodella duplicata* (BRANSON & MEHL, 1934)

Taf. 2, Fig. 11, 14.

1934 *Siphonognathus duplicata* n. sp. — BRANSON & MEHL, S. 296, Taf. 24, Fig. 16.

Lok.: 6, 77.

In der Oralansicht ist die Längsachse des Zahnes sanft nach innen gebogen.

Der Innenrand der Plattform ist leicht konvex oder schwach konkav, der Außenrand stärker konvex. Das Hinterende der Plattform ist meist spitz. Im Querschnitt ist die Oralfläche schwach trogförmig, in der Seitenansicht etwas gewölbt. Die breitere Außenhälfte trägt zahlreiche Querrippen, vor allem am äußeren Rand, die sich nach dem Troginneren in Knötchen umwandeln können. Die Innenhälfte ist ebenfalls mit Querrippen oder Knötchen bedeckt. Das freie Blatt ist wesentlich kürzer als die Plattform und trägt auf seiner Oralkante eine Anzahl im Querschnitt ovaler Zähnchen. Über die Plattform setzten sie sich als eine aus einzelnen oder getrennt stehenden, runden Knötchen bestehende Reihe fort. Im vorderen, schmäleren Teil der Plattform, wo sie im Querschnitt am tiefsten eingemuldet ist, wird das Blatt auf jeder Seite von einem aus verschmolzenen Zähnchen bestehenden Kiel begleitet.

Auf der glatten Aboralfläche der Plattform ist im vorderen Teil eine kleine Basalgrube entwickelt, von der sich nach hinten und vorne ein Kiel fortsetzt.

Bemerkungen: *S. duplicata* unterscheidet sich von *S. quadruplicata* durch die zwei das Blatt begleitenden Kiele. Bei letzteren befinden sich an der gleichen Stelle insgesamt vier Kiele. In den vorliegenden Faunen fanden sich nur zwei Exemplare der Art.

#### Genus *Spathognathodus* BRANSON & MEHL, 1941

1934 *Spathodus* n. gen. — BRANSON & MEHL, S. 46 (non BOULENGER 1900).

1941 *Spathognathodus* n. nom. — BRANSON & MEHL, S. 98.

#### *Spathognathodus subrectus* (HOLMES, 1928)

Taf. 2, Fig. 12.

1928 *Panderodella subrecta* n. sp. — HOLMES, S. 31, Taf. 10, Fig. 15.

1934 *Spathodus subrectus* (HUDDLE) — HUDDLE, S. 91, Taf. 7, Fig. 17.

1957 *Spathognathodus subrectus* (HUDDLE) — BISCHOFF, S. 58.

Lok.: 9, 54, 56.

Die Oralkante des Blattes trägt eine große Anzahl seitlich zusammengedrückter, in der Seitenansicht dreieckiger Zähnchen. Sie fallen in der Seitenansicht im hinteren Drittel sehr stark zum Hinterende ab. Auf dem abwärtsgebogenen Teil des Blattes stehen sie dichter und sind etwas kleiner als auf dem vorderen Teil.

Auf der Aboralseite befindet sich etwa unter dem Knickpunkt des Blattes eine Basalgrube.

N. gen. et sp.

Taf. 1, Fig. 19, 23a, b.

In der Oralansicht ist der Zahn gerade und asymmetrisch, in der Seitenansicht stark gewölbt. Die eine Plattformhälfte ist sehr viel breiter als die andere, vor allem im vorderen Teil, wo sie sich halbkreisförmig ausweitet. Auf der anderen Seite ist sie sehr schmal und zeigt an ihrem Vorderende einen dornartigen Fortsatz, der senkrecht zum Blatt abzweigt und aus drei an ihrer Basis miteinander verschmolzenen Zähnchen besteht. Die Oralfläche der schmalen Plattformhälfte ist von einer Reihe kleiner Zähnchen bzw. Knötchen besetzt, die aber nicht ganz das spitze Hinterende erreichen. Die breite Plattformhälfte trägt eine große Anzahl zueinander untergeordneter kleiner Knötchen, die auch den Außenrand umsäumen. Das Blatt setzt sich im Bereich der Plattform aus einer

Reihe im Querschnitt runder Zähnchen zusammen, die nach hinten etwas höher werden.

Das freie Blatt ist im Querschnitt dick und trägt auf seiner Oralkante fünf kräftige Zähnchen von rundlichem bis flach ovalem Querschnitt, die an ihrer Basis miteinander verschmolzen sind. Sie sind wenig nach hinten gekrümmt. Vor ihnen stehen noch zwei ganz kleine, miteinander verschmolzene Zähnchen.

Über die Aboralseite zieht sich vom Hinterende zum Vorderende ein deutlicher Kiel, der im vorderen, dem durch die Wölbung in der Seitenansicht verursachten tiefsten Teil der Plattform, eine kleine Basalgrube einschließt. Von ihr zieht sich ebenfalls ein Kiel auf den dornartigen Fortsatz der einen Plattformhälfte.

**Bemerkungen:** Vorliegende Jugendformen (Taf. 1, Fig. 19) zeigen eine Beziehung zur Gattung *Bryantodus*, da bei ihnen das letzte Zähnchen des freien Blattes so stark vergrößert ist, daß es dem Hauptzahn der *Bryantodus*-Arten sehr ähnlich wird. Dem widerspricht jedoch die Ausbildung des hinteren Zahnteiles zur Plattform.

Adulte Exemplare zeigen in der Ornamentierung der Plattformoberfläche Ähnlichkeit zu gewissen Arten der Gattung *Pseudopolygnathus*. Es fehlt ihnen aber die große Basalgrube, die für die Gattung *Pseudopolygnathus* typisch ist.

Von einer Namengebung wird abgesehen, da nur vier Exemplare vorliegen. Die Formen fanden sich im höchsten Oberdevon des Steinberges.

#### Schrifttum:

- ANKER, M. J. 1835. Kurze Darstellung der geognostisch-mineralogischen Gebirgsverhältnisse der Steiermark.
- BISCHOFF, G. 1956. Oberdevonische Conodonten (to *Id*) aus dem Rheinischen Schiefergebirge. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 84:115-137, T. 8-10.
- 1957. Die Conodontenstratigraphie des rheno-herzynischen Unterkarbons. — Abh. hess. L.-Amt. Bodenforsch., 19:1-64, T. 1-6.
- & ZIEGLER, W. 1956. Das Alter der „Urfer Schichten“ im Marburger Hinterland nach Conodonten. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 84:138-169, Taf. 11-14.
- BRANSON, E. R. 1934. Conodonts from the Hannibal formation of Missouri. — Miss. Univ. Studies, 8:301-334, Taf. 25-28.
- BRANSON, E. B. & MEHL, M. G. 1934. Conodont studies, Nr. 3. — Miss. Univ. Studies, 8:171-259, Taf. 13-21.
- 1941. New and little known Carboniferous conodont genera. — J. Paleont. 15:97-106.
- 1948. Conodont homonyms and names to replace them. — J. Paleont. 22:527-528.
- CLAR, C. 1874. Kurze Übersicht der geotektonischen Verhältnisse der Grazer Devonformation. — Verh. geol. R.-Anst. Wien, 62-65.
- CLAR, E. 1933. Der Bau des Gebietes der Hohen Rannach bei Graz. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 70:24-47.
- COOPER, C. L. 1931. Conodonts from the Arkansas novaculite, Woodford formation, Ohio shale and Sunbury shale. — J. Paleont. 5:143-151.
- & SLOSS, L. 1943. Conodont fauna and distribution of a Lower Mississippian black shale in Montana und Alberta. — J. Paleont. 17:168-176, T. 28-29.
- CORNELIUS, H. P. 1925. Zur Vorgeschichte der Alpenfaltung. — Geol. Rdsch., 16:350-377.

- ELLISON, S. 1941. Revision of the Pennsylvanian conodonts. — J. Paleont. 15:107-143.
- FLÜGEL, H. 1953. Die stratigraphischen Verhältnisse des Paläozoikums von Graz. — N. Jb. Geol. Mh. 55-92.
- GAERTNER, H. R., 1931. Geologie der zentralkarnischen Alpen. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 102:113-199, Taf. 1-5.
- GUNNELL, F. H. 1933. Conodonts and fish remains from the Cherokee, Kansas City and Wabaunsee groups of Missouri and Kansas. — J. Pale. 7:261-297.
- HASS, W. H. 1953. Conodonts of the Barnett Formation of Texas. — U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 243 F:69-94, Taf. 14-16.
- HAUER, A. 1850. Über die Gliederung der geschichteten Gebirgsbildungen in den Ostalpen und Karpathen. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. 39:1-41.
- HERITSCH, F. 1905. Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 42:170-224.
- 1906. Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 43:96-184.
- 1914. Richtigstellung zu L. KOBERS Angaben über das Grazer Paläozoikum. — Centralbl. Miner. etc. 667-670.
- 1917. Untersuchungen zur Geologie des Paläozoikums von Graz. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 94:53-112.
- 1927. Eine neue Stratigraphie des Paläozoikums von Graz. — Verh. Geol. B.-Anst. Wien. 223-228.
- 1943. Die Stratigraphie der geologischen Formationen der Ostalpen. I. Das Paläozoikum. — Berlin, 681 S. (Die Auflage gelangte zufolge ihrer Vernichtung während des Krieges nicht in den Handel.)
- HIBBARD, H. R. 1927. Conodonts from the Portage group of western New York. — Am. J. Sci. (5), 13:189-208.
- HINDE, G. J. 1879. On conodonts from the Chazy and Cincinnati group of the Cambro-Silurian, and from the Hamilton and Genesee shale divisions of the Devonian in Canada and the United States. — Q. J. Geol. Soc. London, 35:351-369.
- HOERNES, R. 1880. Vorlage einer geologischen (Manuscript-) Karte der Umgebung von Graz. — Verh., geol. R.-Anst. Wien 326-330.
- 1885. Über die Gliederung der Devonablagerungen von Graz. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 22:LXIX-LXXIX.
- 1895. Über den Boden von Graz. — Ber. steierm. Gewerbe Ver. 40-44.
- HOLMES, G. B. 1928. A bibliography of the conodonts with descriptions of early Mississippian species. — U. S. Nat. Mus. Proc. 72:1-38, Taf. 1-11.
- HUDDLE, J. W. 1934. Conodonts from the New Albany shale of Indiana. — Bull. Amer. Paleont. 21:1-136, Taf. 1-12.
- KOBER, L. 1912. Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 88:345-396.
- KUNTSCHNIG, A. 1937. Geologische Karte des Bergzuges Plabutsch—Kollerkogel. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 74:114-132, Taf. 6.
- LINDSTRÖM, M. 1954. Conodonts from the lowermost Ordovician strata of South-Central Sweden. — Geol. Fören. Förhandl. 76:517-604.
- MÜLLER, K. J. 1956. Die Gattung *Palmatolepis*. — Abh. Senckenberg. Nat. Ges. 494:1-70, Taf. 1-11.
- PANDER, C. H. 1856. Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der russisch-baltischen Gouvernements. — Petersburg 91 S., Taf. 21.
- PENECKE, A. 1894. Das Grazer Devon. — Jb. geol. R.-Anst. Wien, 43:567-616, Taf. 7-12.

- PURKERT, R. 1927. Die Scherbeanspruchung des Clymenienkalkes von Steinberg bei Graz. — Centralbl. Min. etc. Abt. B. 362-365.
- RHODES, F. H. & MÜLLER, K. J. 1956. The conodont genus *Prioniodus* and related forms. — J. Paleont. 30:695-699.
- ROLLE, F. 1856. Geologische Untersuchungen in dem Teil Steiermarks zwischen Graz, Obdach, Hohenmauthen und Marburg. — Jb. geol. R.-Anst. Wien, 7:219-249.
- ROUNDY, P. V. 1926. The Microfauna. — ROUNDY, GIRTY & GOLCHMAN, Mississippian formations of San gaba County, Texas. — U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 146:5-23, Taf. 1-4.
- SANNEMANN, D. 1955. Oberdevonische Conodonten (to IIa). — Senck. leth. 36:123-156 (1955a).  
— 1955. Beitrag zur Untergliederung des Oberdevons nach Conodonten. — N. Jb. Pal. Abh. 100:324-331 (1955b).
- SCHOCKLITSCH, K. 1931. Das Kalkspatvorkommen vom Steinberg bei Graz. — Centralbl. Min. Abt. A. 423-429.
- SCHOUPPE, A. 1946. Eine Visé-Transgression am Steinberg bei Graz. — Verh. Geol. B.-Anst. Wien. 81-101.
- STACHE, G. 1884. Über die Silurbildungen der Ostalpen nebst Bemerkungen über die Devon-Karbon- und Perm-Bildungen dieses Gebietes. — Z. deutsch. geol. Ges. 36:277-378.
- STANDEFEST, F. 1881. Zur Stratigraphie der Devon-Bildungen von Graz. — Jb. Geol. R.-Anst. Wien. 31:457-472.
- STAUFFER, C. R. 1940. Conodonts of the Devonian and associated clays of Minnesota. — J. Paleont. 14:417-435.  
— & PLUMMER, H. J. 1932. Texas Pennsylvanian conodonts and their stratigraphic relations. — Texas Univ. Bull. 3201:13-50, Taf. 1-4.
- STUR, D. 1871. Geologie der Steiermark. — Graz. 654 S.
- SUËSS, E. 1868. Über die Äquivalente des Rothliegenden in den Südalpen. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, 57:49-92.
- THOMAS, L. A. 1949. Devonian-Mississippian formations of southeast Iowa. — Bull. Geol. Soc. Amer. 60:403-438, Taf. 1-4.
- TIETZE, E. 1870. Die Devonschichten von Graz. — Verh. geol. R.-Anst. Wien, 134-136.  
— 1881. Das Alter des Kalkes vom Steinberg bei Graz. — Verh. geol. R.-Anst. Wien, 34-36.
- ULRICH, E. O. & BASSLER, R. S. 1926. A classification of the toothlike fossils, conodonts, with descriptions of American Devonian and Mississippian species. — U. S. Nat. Mus. Proc. 68:1-63, Taf. 1-11.
- UNGER, F. Geognostische Skizze der Umgebung von Grätz. — In SCHREINER, Grätz, 69-82.
- VACEK, M. 1891. Über die geologischen Verhältnisse der Grazer Bucht. — Verh. geol. R.-Anst. Wien, 41-50.  
— 1907. Weitere Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. — Verh. geol. R.-Anst. Wien, 159-192.
- WAAGEN, L. 1927. Geologischer Bericht aus dem Kartenblatt Köflach—Voitsberg. — Verh. geol. B.-Anst. Wien, 133-141.  
— 1937. Paläozoikum, Kreide und Tertiär im Bereich des Kartenblattes Köflach—Voitsberg. — Jb. geol. B.-Anst. Wien, 87:311-329.
- WALLISER, O. H. 1957. Conodonten aus dem oberen Gotlandium Deutschlands und der karnischen Alpen. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch. 85.
- ZIEGLER, W. 1956. Unterdevonische Conodonten, insbesondere des Schönauer-

und Zоргensis-Kalkes. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch. 84:93-106, Taf. 6-7.

— & BISCHOFF, G. 1957. Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch. 22:1-135, T. 1-21.

Anschriften der Verfasser: Univ.-Doz. Dr. Helmut FLÜGEL,  
Geol.- und Pal.-Institut der Universität Graz, und

Dr. Willi ZIEGLER, Geol.- und Pal.-Institut der Universität  
Marburg a. d. Lahn.

## Tafel I

(Vergrößerungen rund 30×)

- Fig. 1, 3: *Palmatolepis termini* SANNEMANN (Zi 1957/1+2).  
Zwei verschiedene Exemplare aus Lok.: 22. to IIa.
- Fig. 2: *Palmatolepis minuta* BRANSON & MEHL (Zi 1957/3).  
Exemplar aus Lok.: 22. to IIa.
- Fig. 4: *Palmatolepis gracilis* BRANSON & MEHL (Zi 1957/4).  
Aus Lok.: 71. to VI.
- Fig. 5: *Palmatolepis distorta* BRANSON & MEHL (Zi 1957/5).  
Adultes Exemplar aus Lok.: 68. to II — to III.
- Fig. 6: *Palmatolepis quadrantinodosalobata* SANNEMANN (Zi 1957/6).  
Adultes Exemplar mit schräg nach vorne gerichtetem Lappen.  
Lok.: 22. to IIa.
- Fig. 7: *Palmatolepis inflexa* MÜLLER (Zi 1957/7).  
Blatt sekundär verbogen. Lok.: 64. to II — to III.
- Fig. 8: *Ancyrodella curvata* (BRANSON & MEHL) (Zi 1957/8).  
Das äußerste Hinterende und das freie Blatt sind abgebrochen.  
Lok.: 63. to I.
- Fig. 9: *Palmatolepis tenuipunctata* SANNEMANN (Zi 1957/9).  
Aus Lok.: 22. to II.
- Fig. 10: *Spathognathodus spinulicostatus ultimus* BISCHOFF (Zi 1957/10).  
Das Vorderende des freien Blattes ist sekundär nach innen ge-  
bogen. a) Oralansicht, b) Aboralansicht. Lok.: 71, to VI.
- Fig. 11, 12, 13: *Polygnathus styriaca* n. sp. ZIEGLER (Zi. 1957/11—13).  
12: H o l o t y p. a) Oralansicht, b) Aboralansicht, Lok.: 73.  
13: Lok.: 73, kleineres Exemplar, a) v. oben, b) v. unten.  
11: Lok.: 70, größeres Exemplar, Blatt abgebrochen.
- Fig. 14: *Spathognathodus spinulicostatus spinulicostatus* (E. R. BRANSON).  
Lok.: 71 (Zi. 1957/14) to VI.
- Fig. 15, 18: *Spathognathodus costatus* (E. R. BRANSON) (Zi 1957/15-16).  
Zwei verschiedene Exemplare aus Lok.: 71.
- Fig. 16, 17: *Spathognathodus spinulicostatus ultimus* BISCHOFF (Zi 1957/17  
bis 18). Zwei verschiedene Exemplare aus Lok.: 71.
- Fig. 19, 23: N. gen. et sp. (Zi 1957/19-20).  
19: juveniles Exemplar, Lok.: 73.  
23: adultes Exemplar, Lok.: 73. a) schräg v. oben, b) v. unten.
- Fig. 20: *Spathognathodus spin. spinulicostatus* (Zi 1957/21).  
Lok.: 71. a) von der Seite, b) schräg von unten. to VI.
- Fig. 21: *Pseudopolygnathus marburgensis* BISCHOFF & ZIEGLER (Zi 1957/  
22). Lok.: 71. to VI.

- Fig. 24: *Bryantodus* cf. *biangulatus* BISCHOFF (Zi 1957/23) nom. nud.  
Lok.: 71.  
Fig. 22: *Spathognathodus costatus* — Lok.: 71 (Zi 1957/24).  
Äußere Basalgrubenhälfte oral ornamentiert.

Tafel II  
(Vergrößerung rund 30×)

- Fig. 1—6: *Scaliognathus anchoralis* BRANSON & MEHL, 1941  
1: Adultes Exemplar. a) von oben, b) von unten. Lok.: 7 (Zi. 1957/25).  
2: Adultes Exemplar von unten. Der äußere Plattformseitenfortsatz ist sekundär durch Kieselsäure verheilt. Lok.: 7. (Zi. 1957/26).  
3: Jüngerer Exemplar. a) von oben, b) von unten. Lok.: 72. (Zi. 1957/27).  
4: Juveniles Exemplar. Der Vorderteil ist sekundär seitlich gebogen. Der schwarze Punkt rechts oberhalb der Zahl 4 ist ein Zerrungsspältchen. Lok.: 6. (Zi. 1957/28).  
5: Gut erhaltenes Exemplar. Lok.: 77. (Zi. 1957/29).  
6: Juveniles Exemplar. Lok.: 6. (Zi. 1957/30).  
Fig. 7: *Polygnathus inornata* E. R. BRANSON, 1934  
Der Plattformvorderrand ist leicht beschädigt. Lok.: 44. (Zi. 1957/31).  
Fig. 8—10, 13: *Polygnathus orthoconstricta* THOMAS, 1949  
8: Juveniles Exemplar. Lok.: 56. (Zi. 1957/32).  
9: Jüngerer Exemplar von unten mit großer Basalgrube. Lok.: 72. (Zi. 1957/33).  
10: Adultes Exemplar, a) von oben, b) von unten. Lok.: 9. (Zi. 1957/34).  
13: Adultes Exemplar von oben. Lok.: 9. (Zi. 1957/34a).  
Fig. 11, 14: *Siphonodella duplicata* (BRANSON & MEHL, 1934)  
11: a) von oben, b) von unten. Lok.: 6. (Zi. 1957/35).  
14: Beschädigtes Exemplar. Lok.: 77. (Zi. 1957/36).  
Fig. 12: *Spathognathodus subrectus* (HOLMES, 1928)  
Seitenansicht. Lok.: 9. (Zi. 1957/37).  
Fig. 15: *Polygnathus communis* BRANSON & MEHL, 1934  
Exemplar von unten. Lok.: 8. (Zi. 1957/38).  
Fig. 16—18: *Gnathodus texanus* ROUNDY, 1926  
16: Adultes Exemplar. a) von oben, b) von unten. Lok.: 7. (Zi. 1957/39).  
17: Adultes Exemplar von der Seite. Stark gewölbt. Lok.: 43. (Zi. 1957/40).  
18: Adultes Exemplar. Korrodiert. Lok.: 72. (Zi. 1957/41).

Tafel III  
(Vergrößerungen rund 30×)

- Fig. 1—3, 7: *Gnathodus bilineatus bilineatus* (ROUNDY 1926)

- 1: Adultes Exemplar. Blatt abgebrochen. Lok.: 51 (Zi. 1957/42).
- 2: Adultes Exemplar. Blatt abgebrochen. Lok.: 51 (Zi. 1957/43).
- 3: Jüngerer Exemplar. Lok.: 51 (Zi. 1957/44).
- 7: Exemplar aus Lok.: 42 (Zi. 1957/45).

Fig. 4: *Gnathodus commutatus nodosus* BISCHOFF 1957  
Lok.: 51 (Zi. 1957/46).

Fig. 5, 8, 14, 22—23: *Gnathodus bilineatus semiglaber* BISCHOFF 1957  
5: Kleines Exemplar, Lok.: 42 (Zi. 1957/47).  
8: Adultes Exemplar, Blatt abgebrochen. Lok.: 44 (Zi. 1957/48).  
14: Exemplar aus Lok.: 56 (Zi. 1957/49).  
22: Exemplar aus Lok.: 7 (Zi. 1957/50).  
23: Kleineres Exemplar. Lok.: 44 (Zi. 1957/51).

Fig. 6, 9—13: *Gnathodus girtyi* HASS 1952

6: Aus Lok.: 54 (Zi. 1957/52).

9—12: Vier verschiedene Exemplare aus Lok.: 7 (Zi. 1957/53—56).

13: Großes Exemplar aus Lok.: 41 (Zi. 1957/57).

Fig. 15, 18: *Gnathodus texanus* ROUNDY 1926

15: Adultes Exemplar aus Lok.: 77 (Zi. 1957/58).

18: a) b). Dasselbe Exemplar unter versch. Beleucht. Lok.: 56 (Zi. 1957/59).

Fig. 16, 17, 24: *Gnathodus commutatus punctatus* BISCHOFF 1957

16: a) b). Dasselbe Exemplar in versch. Stellung. Lok.: 9 (Zi. 1957/60).

17: Exemplar aus Lok.: 6 (Zi. 1957/61).

24: Exemplar aus Lok.: 6 (Zi. 1957/62).

Fig. 19: *Gnathodus bilineatus semiglaber* — Lok.: 44 (Zi. 1957/63).

Fig. 20: *Gnathodus girtyi* HASS — Lok.: 7 (Zi. 1957/64).

Fig. 21: *Gnathodus commutatus commutatus* (BRANSON & MEHL 1941)  
Lok.: 44 — (Zi. 1957/65) Vorderteil fehlt.

#### Tafel IV

(Vergrößerungen rund 30×)

Fig. 1: *Gnathodus texanus* ROUNDY

Sehr großes Exemplar. Leicht beschädigt. Lok.: 56 (Zi. 1957/66).

a) von unten, b) von oben.

Fig. 2, 4: *Prionodina cassilaris* (BRANSON & MEHL 1941)

2. Lok.: 7 (Zi. 1957/67).

4. Lok.: 6 (Zi. 1957/68).

Fig. 3: *Prionodina* sp. a. — Lok.: 43 (Zi. 1957/69).

Fig. 5: *Prionodina bischoffi* n. sp. ZIEGLER — Lok.: 72 (Zi. 1957/70).

Fig. 6: *Prionodina prona* (HUDDLE, 1934) — Lok.: 6 (Zi. 1957/71).

a) von unten, b) von oben.

Fig. 7: *Gnathodus bilineatus bilineatus* — Lok.: 42 (Zi. 1957/72).

Fig. 8: *Prionodina* cf. *ligo* (HASS, 1952) — Lok.: 6 (Zi. 1957/73).

Fig. 9: *Lonchodina* sp. indet. — Lok.: 9 (Zi. 1957/74).

Fig. 10: gen. et sp. indet. — Lok.: 41 (Zi. 1957/75).

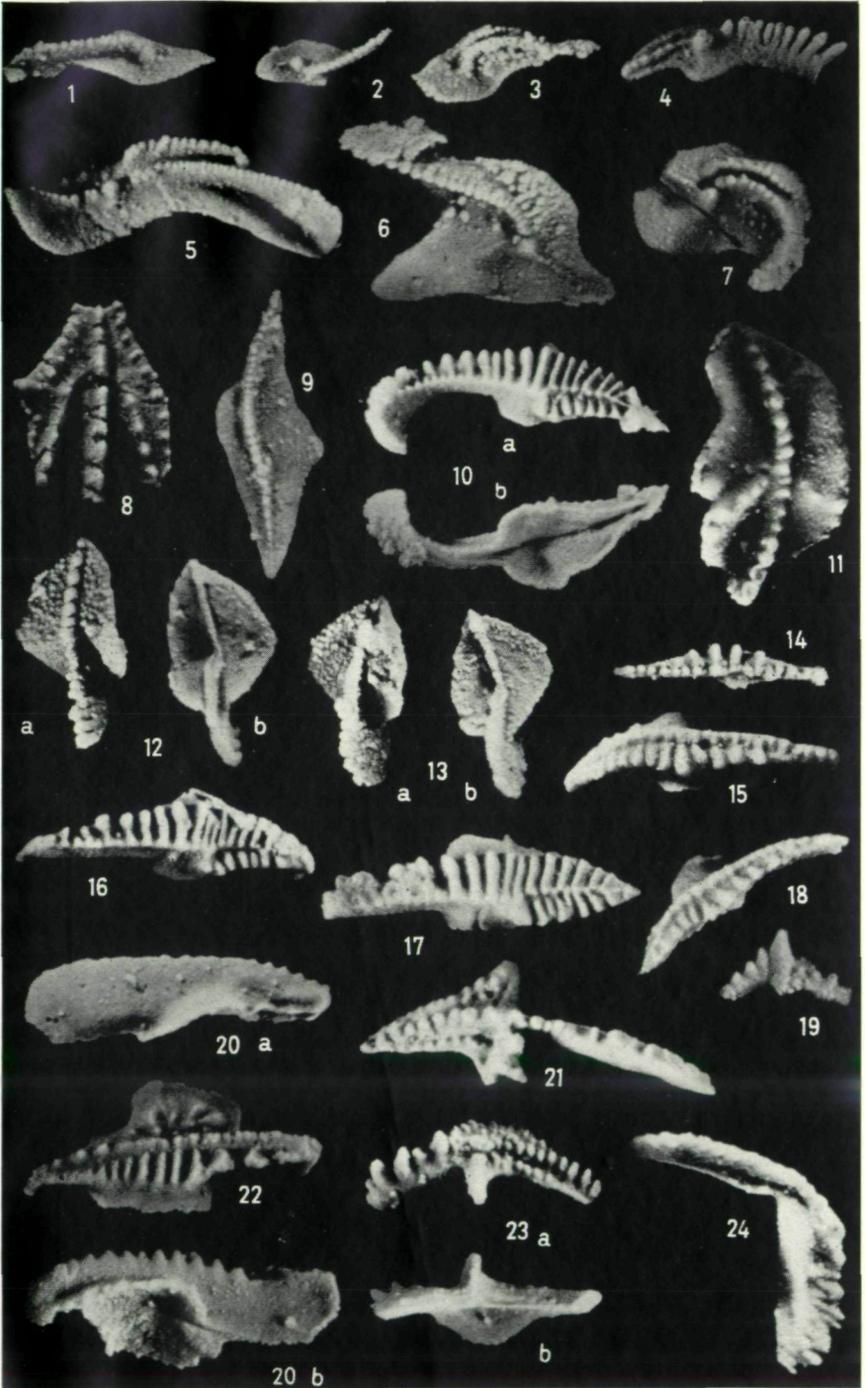
Fig. 11: *Gnathodus bilineatus semiglaber* — Lok.: 41 (Zi. 1957/76).

Fig. 12: *Lonchodina torta* HUDDLE, 1934 — Lok.: 7 (Zi. 1957/77).

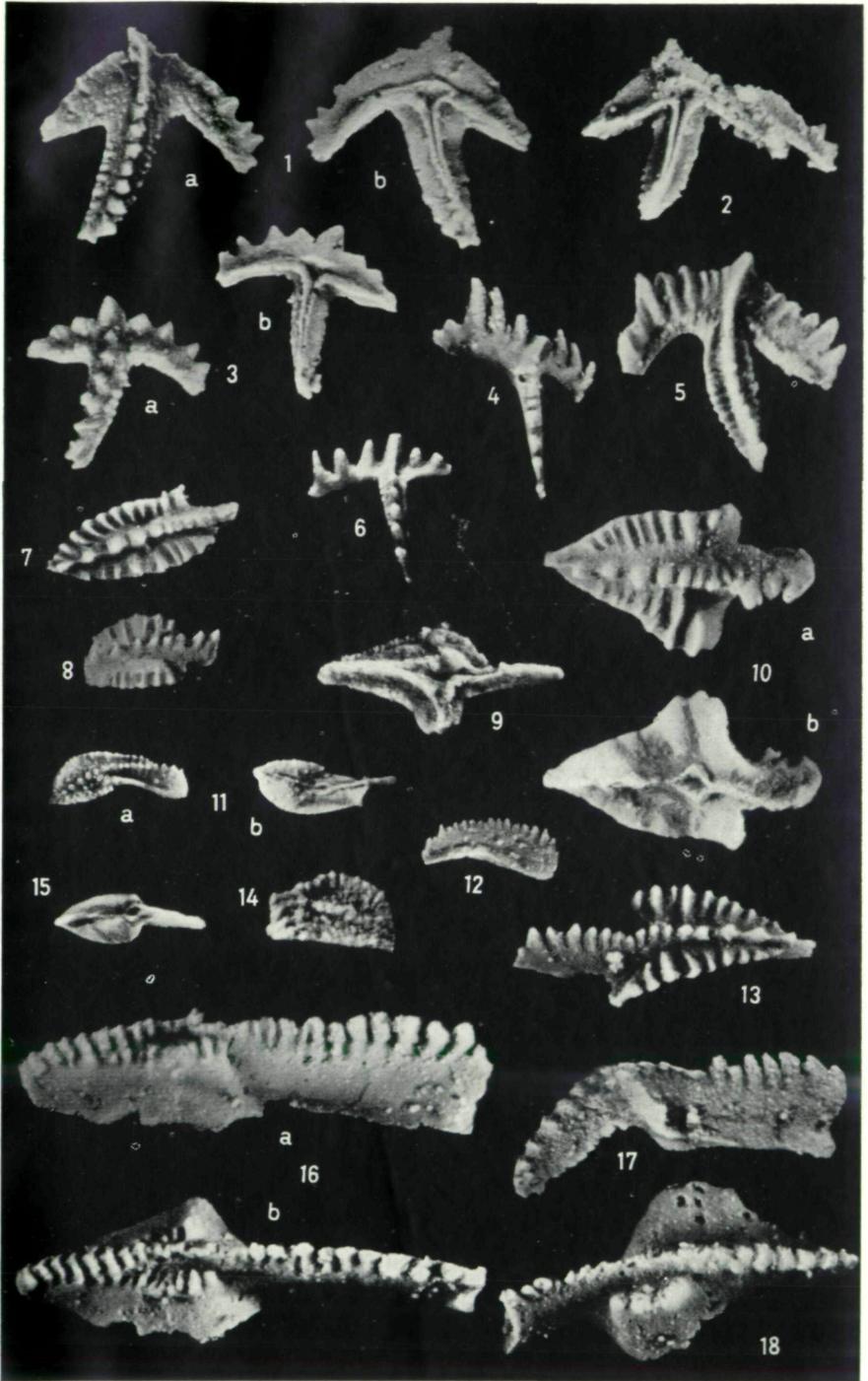
- Fig. 13: *Lonchodina nitela* HUDDLE, 1934 — Lok.: 43 (Zi. 1957/78).  
Fig. 14: *Lonchodina projecta* ULRICH & BASSLER — Lok.: 43 (Zi. 1957/79).  
Fig. 15: *Roundya barnettana* ? — Lok.: 77 — (Zi. 1957/80).  
Fig. 16: *Prioniodina* sp. b. — Lok.: 56 — (Zi. 1957/81).

Tafel V  
(Vergrößerung rund 30×)

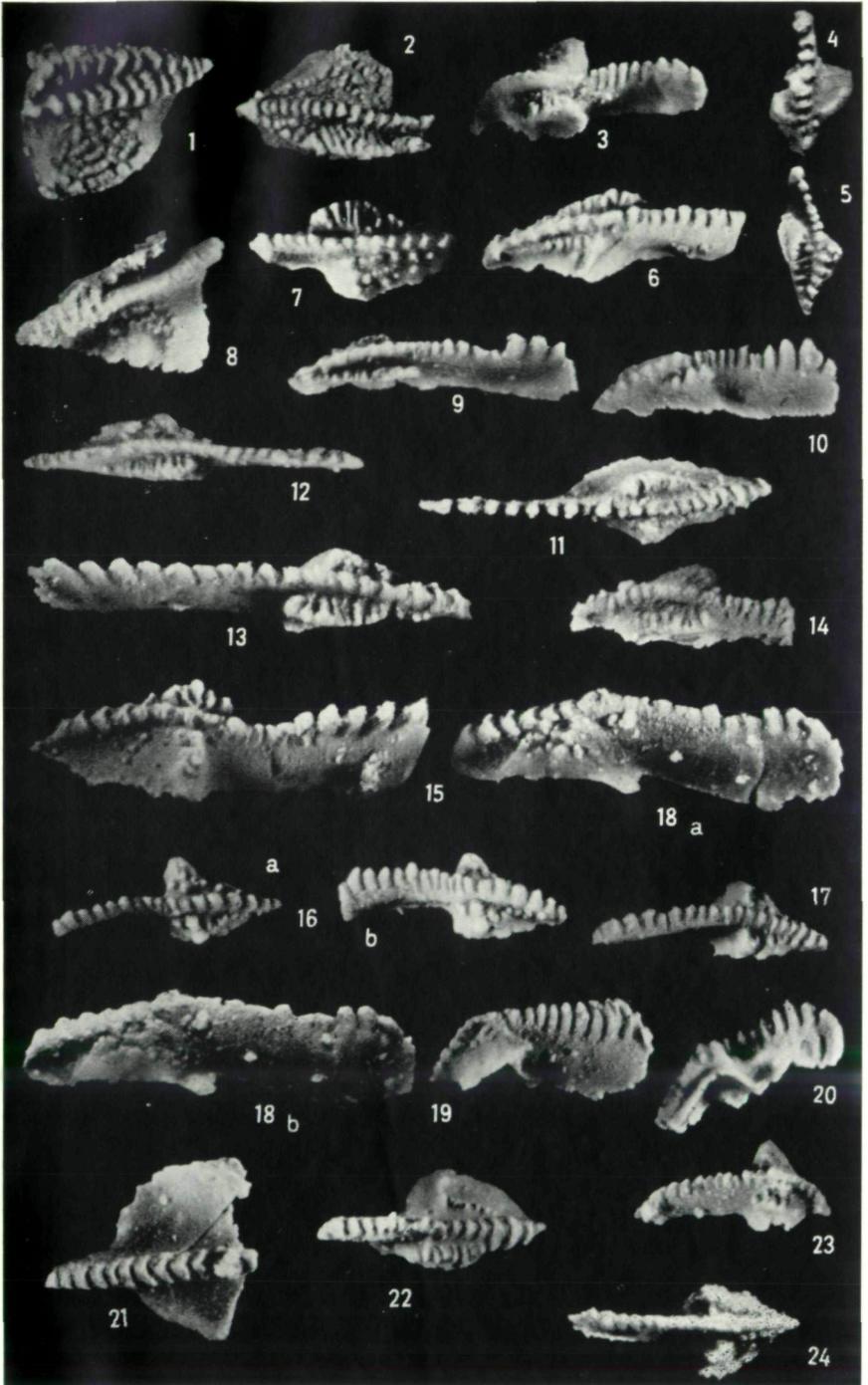
- Fig. 1, 5, 8, 9: *Ozarkodina roundyi* (HASS, 1952)  
1: Großes Exemplar aus Lok.: 77. (Zi. 1957/82).  
5: Kleines, kaum gewölbtes Exemplar. Lok.: 43. (Zi. 1957/83).  
8: Leicht beschädigtes Exemplar. Lok.: 77. (Zi. 1957/84).  
9: Kleines Exemplar. Lok.: 41. (Zi. 1957/85).  
Fig. 2: *Ozarkodina delicatula* (STAFFER & PLUMMER, 1932)  
Beschädigtes Exemplar aus Lok.: 72. (Zi. 1957/86).  
Fig. 3: *Bryantodus* n. sp.  
Lok.: 6. (Zi. 1957/87).  
Fig. 4: *Ozarkodina arcuata* (BRANSON & MEHL, 1934)?  
Lok.: 9. (Zi. 1957/88).  
Fig. 6: *Bryantodus planus* BRANSON & MEHL, 1934  
Lok.: 9. (Zi. 1957/89).  
Fig. 7, 10: *Bryantodus planus* BRANSON & MEHL, 1934 ?  
7: Lok.: 7 (Zi. 1957/90).  
10: Lok.: 9 (Zi. 1957/91).  
Fig. 11: *Prioniodina subcurvata* ULRICH & BASSLER, 1926  
Lok.: 43 (Zi. 1957/92).  
Fig. 12: *Lonchodina projecta* ULRICH & BASSLER, 1926  
Lok.: 6 (Zi. 1957/93).  
Fig. 13: *Ligonodina delicata* BRANSON & MEHL, 1934  
Lok.: 6 (Zi. 1957/94).  
Fig. 14, 21: *Hindeodella ibergensis* BISCHÖFF 1957  
14: Lok.: 9 (Zi. 1957/95).  
21: Lok.: 6 (Zi. 1957/102).  
Fig. 15: *Hindeodella segaformis* BISCHOFF, 1957  
Lok.: 7 (Zi. 1957/97).  
Fig. 16: *Hindeodella germana* HOLMES, 1928  
Lok.: 77 (Zi. 1957/96).  
Fig. 17, 20: *Roundya aurita* SANNEMANN, 1955  
17: Lok.: 6 (Zi. 1957/98).  
20: Lok.: 6 (Zi. 1957/99).  
Fig. 18: *Hindeodella undata* BRANSON & MEHL, 1934  
Lok.: 41 (Zi. 1957/100).  
Fig. 19: *Angulodus walrathi* (HIBBARD, 1927)  
Lok.: 41 (Zi. 1957/101).



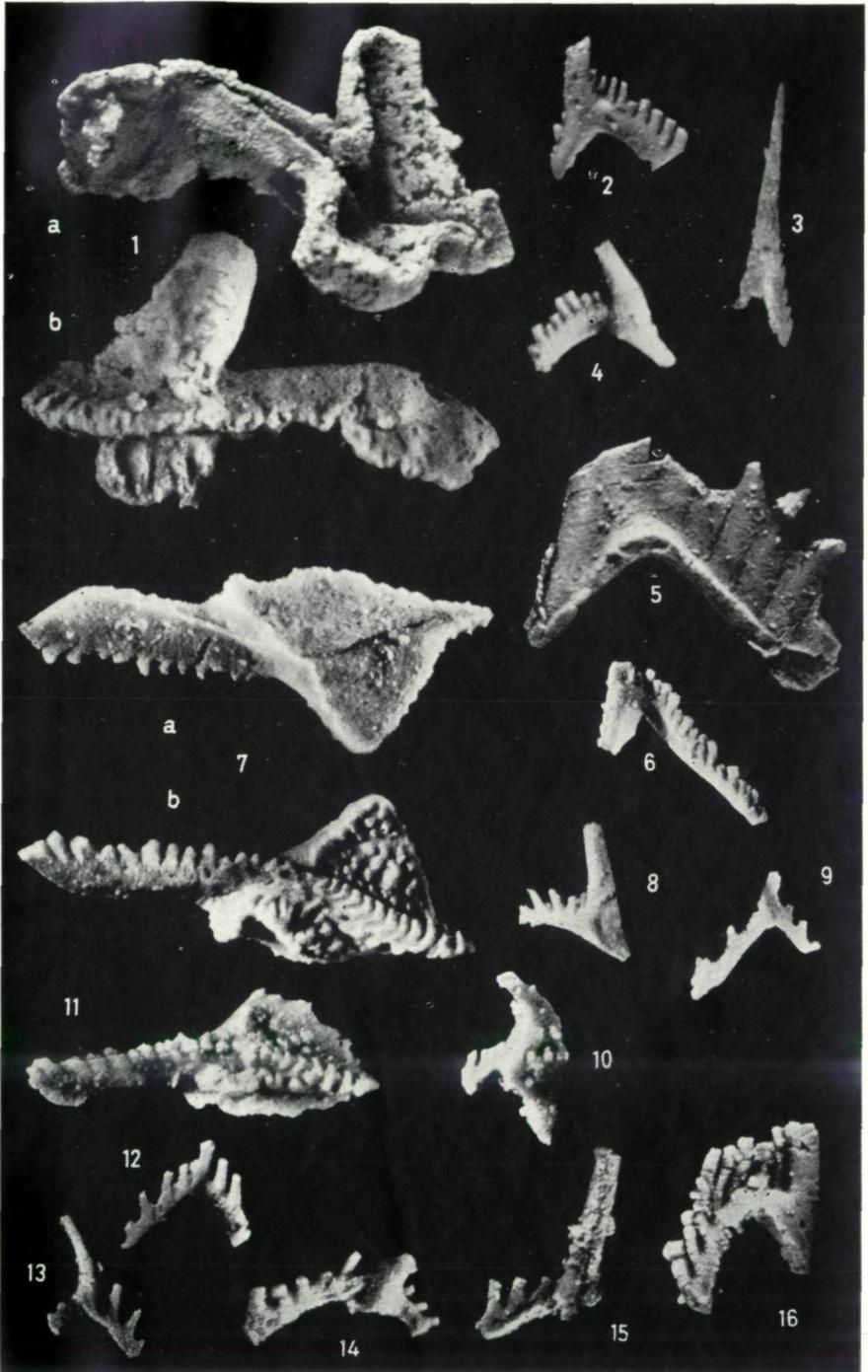




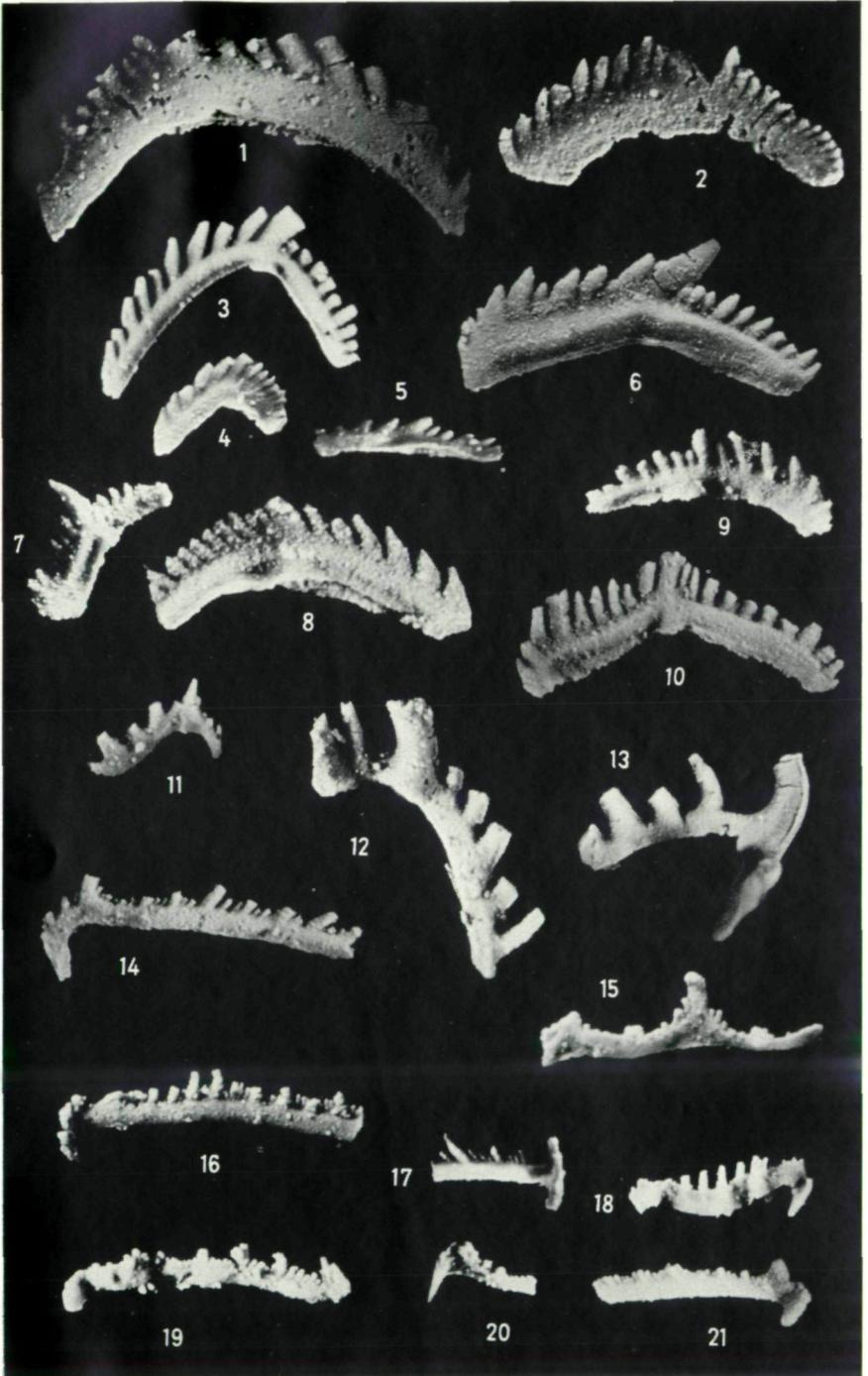


















Tab. 2.: Die Verbreitung der Conodonten im Unterkarbon des Steinberges (W. ZIEGLER)

	6	7	8	9	26	28	41	42	43	44	51	52+	54	56	57	72	76	77	
<i>Angulodus walrathi</i>				+			+			+									
<i>Bryantodus planus</i>			?	+												+			
<i>Bryantodus n.sp.</i>		+																	
<i>Drepanodus ? sp.</i>									+										
<i>Gnathodus bil.bilineatus</i>							+	+	+	+	+								?
<i>Gnathodus bil.semiglaber</i>	+	+	+	+			+	+	+	+	+		+	+				+	+
<i>Gnathodus comm.commutatus</i>										+									
<i>Gnathodus comm.nodosus</i>											+								
<i>Gnathodus comm.punctatus</i>	+			+						+									
<i>Gnathodus girtyi</i>	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Gnathodus texanus</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hindeodella germana</i>																			+
<i>Hindeodella iberensis</i>			+	+			+	+	+	+			+						+
<i>Hindeodella segaformis</i>	+	+	+	+															+
<i>Hindeodella similis</i>										+									+
<i>Hindeodella undata</i>							+		+	+									
<i>Ligonodina delicata</i>		+																	
<i>Ligonodina monodentata</i>																			+
<i>Ligonodina typa</i>							+		+	+									+
<i>Lonchodina nitela</i>							+		+	+									
<i>Lonchodina projecta</i>	+	+	+						+										
<i>Lonchodina torta</i>			+																
<i>Ozarkodina arcuata ?</i>				+															
<i>Ozarkodina delicatula</i>	+	+	+				+		+	+									+
<i>Ozarkodina roundyi</i>	+	+	+				+	+	+	+			+	+	+	+			+
<i>Polygnathus communis</i>	+	+	+																
<i>Polygnathus inornata</i>			+	+						+									+
<i>Polygnathus orthoconstricta</i>	+	+	+											+		+			+
<i>Prioniodina alatoidea</i>						+													+
<i>Prioniodina bischoffi</i>																+			
<i>Prioniodina cassilaris</i>	+	+								+									
<i>Prioniodina cf.ligo</i>	+	+																	
<i>Prioniodina prona</i>	+	+					+		+										+
<i>Prioniodina subcurvata</i>		+							+										
<i>Prioniodina varians</i>			+																
<i>Prioniodina sp.a</i>									+										
<i>Prioniodina sp.b</i>														+					
<i>Roundya aurita</i>		+																	+
<i>Roundya barnettana ?</i>		+																	+
<i>Sealiognathus anchoralis</i>	+	+	+	+													+		+
<i>Siphonodella duplicata</i>		+																	+
<i>Spathognathodus stabilis</i>									+				+	+	+	+			+
<i>Spathognathodus subrectus</i>				+									+	+					+