

Ein Conodonten-cluster aus der Grenzbitumenzone (Mittlere Trias) des Monte San Giorgio (Kt. Tessin/Schweiz)

VON HANS RIEBER ¹⁾

(Mit 1 Abbildung im Text und 2 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 2. Juli 1979

Zusammenfassung

Ein Conodonten-cluster aus einem karbonatfreien, stark bituminösen Schiefer des mittleren Teils der Grenzbitumenzone (Unterlandin) des Monte San Giorgio (Tessiner Kalkalpen) wird beschrieben. Um ein besseres Bild von der Morphologie der komprimierten, mehr oder weniger zerbrochenen Conodonten zu erhalten, wurden von dem durch Herauslösen der Conodontenreste mit konzentrierter Salzsäure erhaltenen Abdruck ein Silikonkautschuk-Abguß angefertigt. Von diesem konnten mit dem Elektronenraster-Mikroskop Aufnahmen hergestellt werden. Das Conodonten-cluster enthält: ein Paar Plattform-, ein Paar ozarkodiniforme, mindestens vier einfache oder zwei Paar hindeodelliforme und ein Paar enantiognathiforme, zwei Paar prioniodiniforme und ein Paar ? prioniodiniforme Elemente. Außerdem liegen zahlreiche Bruchstücke vor, die keinen bestimmten Elementen zugeordnet werden können. Die Lage der Elemente innerhalb des Apparates wird diskutiert.

Die relativ zahlreichen, mehr oder weniger vollständig überlieferten Conodonten-Apparate deuten auf äußerst ruhige Ablagerungsbedingungen am damaligen Meeresgrund.

Abstract

A cluster of Conodonts found in the highly bituminous shales of the middle part of the Grenzbitumenzone (Lower Ladinian, Middle Triassic) of the Monte San Giorgio, Limestone Alps of Ticino, is described. To get a better idea on the morphology of the compressed and more or less damaged elements, there were made Silicon-coutchouc-replicas of the moulds which were obtained by dissolving the Conodonts with concentrated hydrochloric acid. The cluster is a natural assemblage of Conodonts and contains: one pair of platform elements, one pair of ozarkodiniform, at least four simple or two pairs of hindeodelliform, one pair of enantiognathiform, two pairs of prioniodiniform and one pair of ? prioniodiniform elements. Moreover, there are stated some elements or parts of them which could not be assigned to determined elements. The situation of the elements within the apparatus is dicussed.

The more or less completely preserved apparatuses of Conodonts show that the bituminous shales were deposited on a sea-bottom where the water was stagnant.

¹⁾ Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. HANS RIEBER, Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich, Künstlergasse 16, CH-8006 Zürich. — Schweiz.

Einleitung

Bei der Präparation eines Haigebisses wurden im Frühjahr 1977 in einem etwas angewitterten bituminösen Tonschiefer der Grenzbitumenzone des Monte San Giorgio Conodonten entdeckt. Die Conodonten waren in weißer Substanz erhalten und hoben sich von dem schwarzen, karbonatfreien Tonschiefer sehr deutlich ab. Um weitere Conodonten zu finden, wurde von dem noch vorhandenen bituminösen Tonschiefer unter dem Binokular Splitter um Splitter abgetragen und nach Conodonten abgesucht. Dabei wurden bald neben Einzelementen auch einige Conodonten-clusters gefunden.

Wie die Untersuchung ergab, handelt es sich bei einigen dieser Conodonten-clusters mit sehr großer Wahrscheinlichkeit um natürliche Ansammlungen (Conodonten-Apparate) und nicht etwa um zusammengeschwemmte Einzelemente oder um den Inhalt von Koprolithen.

Wohl sind aus der Mitteltrias von A. RAMOVŠ (1977 und 1978) schon Conodonten-clusters beschrieben worden. Es handelt sich dabei jedoch um clusters des Skelettapparates mit *Pseudofurnishius murcianus* VAN DEN BOOGAARD, während die Plattform-Elemente der clusters aus der Grenzbitumenzone der Gattung *Gondolella* resp. *Neogondolella* angehören.

Da die Präparation und wissenschaftliche Bearbeitung der zahlreichen aus der Grenzbitumenzone vorliegenden Conodonten viel Zeit beanspruchen wird, soll im Rahmen dieser Publikation nur ein relativ gut erhaltener Apparat, der ziemlich vollständig zu sein scheint, beschrieben werden.

Erhaltung und Präparation

Die ersten Reste von Conodonten aus der Grenzbitumenzone wurden von W. MÜLLER (1964) beschrieben. Er hatte beim Aufbereiten von tonigen Tuffiten aus der Grenzbitumenzone neben Schwermineralien wenige ganze und einige Teilstücke von Einzelementen gefunden.

Die daraufhin folgenden wiederholten Versuche, durch Auflösen der bituminösen Dolomitbänke der Grenzbitumenzone weitere Conodonten zu finden, waren ohne Erfolg. Umso erstaunlicher ist es, daß neuerdings in mehreren Lagen der feingeschichteten bituminösen Tonschiefer der Grenzbitumenzone Conodonten nachgewiesen werden konnten. Allerdings schwankt die Häufigkeit und Erhaltung von Schicht zu Schicht ziemlich stark. Teils liegen die Conodonten in weißer, nicht durchscheinender Substanz vor, teils sind sie hellgrau, fettglänzend und durchscheinend, teils fast schwarz und glänzend. Der Erhaltungszustand scheint von dem Anwitterungszustand der bituminösen Tonschiefer abzuhängen. Nach bisherigen Beobachtungen ist die Erhaltung in weißer Substanz auf stärker angewitterte Lagen beschränkt, während in den wenig oder nicht angewitterten bituminösen Tonschiefern die Conodonten hellgrau oder schwarz erhalten sind.

Da sich die karbonatfreien, bituminösen Tonschiefer weder in Säuren noch in Laugen auflösen lassen, konnten die Conodonten nicht chemisch isoliert

werden. Deshalb wurden unter dem Binokular mit Hilfe feinsten Meissel kleine Stückchen von den bituminösen Tonschiefern abgespalten und nach Conodonten abgesucht. Dabei war es nicht zu vermeiden, daß die spröden Conodonten zerbrachen und zersplitterten. Der häufigste Fundzustand der Conodonten ist deshalb ein Plättchen und das dazugehörige Gegenplättchen mit Bruchstücken der Substanz der Conodonten in den Abdrücken derselben. Vollständige, durch die Präparation nicht verletzte Conodonten in Substanzerhaltung konnten auf diese Weise bisher weder ein- noch gar doppelseitig freigelegt werden.

Häufig sind nach dem Spalten der bituminösen Tonschiefer Teile der Conodonten noch von Gestein bedeckt. Mit Hilfe sehr fein geschliffener Präparationsnadeln gelang es, einige wenigstens einseitig weitgehend freizulegen, während andere dabei mehr oder weniger zerstört wurden.

Um trotz dieser Schwierigkeiten ein möglichst vollständiges Bild der äußeren Form der Conodonten zu erhalten, wurde bei einigen Funden die Substanz der Conodonten mit konzentrierter Salzsäure aus dem unlöslichen Gestein herausgeätzt. Von den so entstandenen Negativen wurden mit Silikonkautschuk Positive angefertigt. Nach dem Bedampfen ergaben diese Silikonkautschuk-Nachgüsse mit dem Rasterelektronen-Mikroskop zum Teil erstaunlich aussagekräftige Aufnahmen (Tafel 1) der Conodonten-clusters. Dabei konnte auch festgestellt werden, daß ein Teil der Conodonten offenbar schon vor der Präparation zerbrochen im Gestein vorgelegen haben muß. Die Zerbergung der relativ spröden Conodonten steht sicher im Zusammenhang mit der starken Kompaktion der bituminösen Tonschiefer. Diese Kompaktion wird nicht nur durch die Art des Sediments belegt, sondern auch durch die stark komprimierten Skelette von Fischen und Sauriern, sowie durch zusammengepreßte Koprolithen in den bituminösen Tonschiefern. Die Tatsache, daß die meisten Einzelelemente innerhalb eines clusters mehr oder weniger zerbrochen sind, erschwert deren Bestimmung und macht sie teilweise unmöglich.

Für die Untersuchung des vorliegenden clusters wurden Umrißzeichnungen von den rasterelektronen-mikroskopischen Vergrößerungen des Silikonkautschuk-Ausgusses und von den lichtmikroskopischen Aufnahmen der Gegenplatte mit anhaftenden Bruchstücken der Conodonten angefertigt (Abb. 1). Da der Silikonkautschuk-Abguß der Außenbegrenzung, die Bruchfläche zwischen den Platten jedoch einem mehr oder weniger zentralen Schnitt des Conodonten-clusters entsprechen, konnte durch Kombination beider Umrißzeichnungen eine etwas bessere Vorstellung von der räumlichen Anordnung der einzelnen Elemente im cluster gewonnen werden.

Beschreibung des Conodonten-clusters

Vorbemerkung: Die Orientierung der einzelnen Elemente zueinander und innerhalb des vorliegenden Conodonten-clusters stimmen nicht überein, unabhängig davon, was man als vorn und hinten oder links und rechts oder oben und unten am Conodonten-cluster ansieht. Da bei der bisher praktizierten

Orientierung der isolierten Einzelemente der Anordnung in den Conodonten-Apparaten nicht Rechnung getragen werden konnte, darf diese Inkonsequenz nicht verwundern. Um einer vielleicht später möglichen natürlichen Orientierung der Conodonten-Apparate nicht vorzugreifen oder eine solche unnötig zu komplizieren, werden für die Beschreibung des vorliegenden Conodonten-Apparates neutrale Bezeichnungen wie A-, B-, C- und D-Seite (siehe Abb. 1) gewählt. Die Einzelemente und Teilstücke wurden außerdem numeriert, damit sie besser angesprochen werden können.

Material: Zur Untersuchung lagen zunächst die Platte und Gegenplatte mit den in den Abdrücken anhaftenden Conodontenbruchstücken und lichtmikroskopische Aufnahmen davon vor. Von der Gegenplatte wurde nach dem Herauslösen der Conodontenteile ein Silikonkautschuk-Abguß und von diesem rasterelektronen-mikroskopische Vergrößerungen (Tafel 2) angefertigt. Der Silikonkautschuk-Abguß der Gegenplatte entspricht in seiner Orientierung dem Original in der Platte.

Die Elemente: Auf der A-Seite des Apparates befindet sich ein Paar Plattform-Elemente (1+2), die mit den Dentikeln gegeneinander weisen. Die kräftigen Dentikel im hinteren Teil des Blattes sind niedrig und getrennt voneinander. Im vorderen Teil dagegen sind die Dentikel dicht beieinander sowie lang und spitz. Hinter der Mitte des Blattes sind die Dentikel am kürzesten ausgebildet. Die Zahl der Dentikel beträgt bei Element 1 19 und bei Element 2 20 oder 21. Da beide Plattform-Elemente auf der Seite liegen, sind die Basalgruben nicht sichtbar. Die Basalgrube dürfte jedoch unterhalb des drittletzten Dentikels liegen, denn dort erhebt und verbreitert sich der Kiel der Unterseite absatzartig. Diese Erhebung und Verbreiterung kann am besten als Umrandung der dort liegenden Basalgrube gedeutet werden. Die Plattform ist nur an dem Silikonkautschuk-Ausguß einigermaßen deutlich sichtbar. Sie beginnt am hintersten Dentikel als schmaler seitlicher Rand, verbreitert sich gegen vorn schnell und erreicht noch hinter der Mitte des Elements ihre größte Breite. Etwa von der Mitte nach vorn nimmt sie schnell an Breite ab und endet zu Beginn des vordern Viertels des Elements. Die vordersten 5 Dentikel bilden ein freies Blatt. Auf der Oberseite und randlich ist die Plattform ornamentiert, unten ist sie glatt. Die beiden Plattform-Elemente liegen so, daß ihre Vorderenden zum Conodonten-Apparat hin orientiert sind. Bei den Plattform-Elementen dürfte es sich um *Neogondolella excentrica* BUDUROV & STEFANOV 1972 oder um *Gondolella transita* KOZUR & MOSTLER 1971 handeln.

Im Anschluß an das Paar Plattform-Elemente folgen in Richtung auf die C-Seite ein Paar Zahnreihen-Conodonten (3+4), die zu *Ozarkodina tortilis* TARGÉ zu stellen sind. Während das mit den Dentikeln gegen die A-Seite weisende Element (3) zerbrochen und dadurch gerade gestreckt vorliegt, zeigt das andere Element (4) den für *Ozarkodina tortilis* typisch gebogenen Ast recht deutlich. Die beiden Elemente weisen mit ihren Vorderenden gegen die B-Seite.

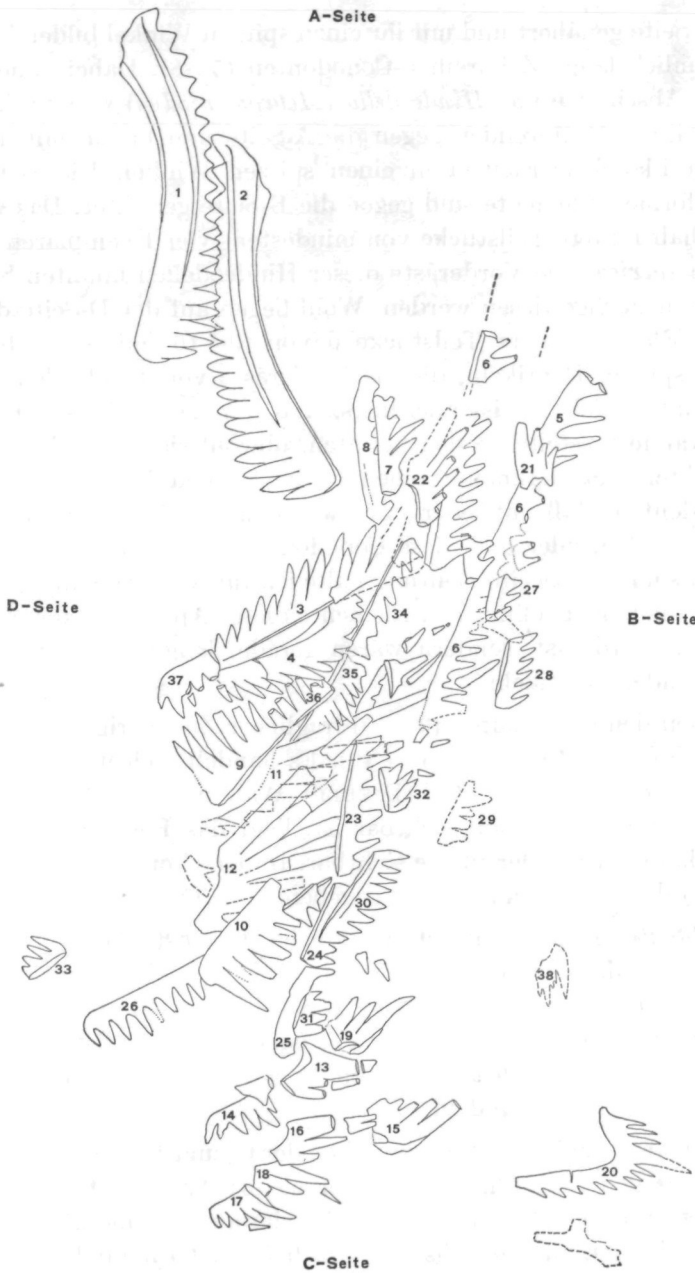


Abb. 1. Umrißzeichnungen eines Conodonten-clusters aus Schicht 117 der mittleren Grenzbitumenzone (Unterladin) des Monte San Giorgio. Mit ausgezogenen Linien sind die Umrisse der Conodonten, die auf der rasterelektronen-mikroskopischen Aufnahme des Silikonkautschuk-Ausgusses zu erkennen sind, angegeben. Mit gestrichelten Linien sind Ergänzungen, die nur auf der lichtmikroskopischen Aufnahme des Originals auf der Platte sichtbar sind, dargestellt. Punktiierte Linien entsprechen vermuteten Grenzen. Die Bezeichnungen A-, B-, C- und D-Seite dienen der Orientierung (siehe Text) und mit 1 bis 38 wurden die Einzelelemente bzw. Bruchstücke davon numeriert. Vergrößerung ca. 60-fach. Original auf Taf. 1 und 2 abgebildet

Der B-Seite genähert und mit ihr einen spitzen Winkel bildend, liegen fast gerade, ziemlich lange Zahnreihen-Conodonten (5–8). Dabei handelt es sich um hintere Abschnitte von *Hindeodella* (*Metaprioniodus*) *suevica* (TATGE). Sie weisen mit ihren Hinterenden gegen die A-Seite und bilden mit den ähnlich orientierten Plattform-Elementen einen spitzen Winkel. Die Dentikel aller hindeodelliformen Elemente sind gegen die B-Seite gerichtet. Das vorliegende cluster enthält hintere Teilstücke von mindestens vier Exemplaren (5–8) von *Hindeodella suevica*. Die Vorderäste dieser Hindeodellen konnten bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Wohl liegen auf der D-Seite des clusters zwei kurze Elemente oder Teilstücke davon (9+10) mit sechs bzw. sieben hohen und spitzen Dentikeln, die als Vorderäste von Hindeodellen gedeutet werden könnten. Seltsam ist allerdings, daß nur zwei solche Conodonten in dem Apparat festgestellt werden konnten, obwohl sie wegen ihrer typischen Form und ihrer Größe kaum übersehen werden können. Dieser Umstand könnte darauf hindeuten, daß entweder nur zwei Hindeodellen einen ausgeprägten Vorderast besaßen, oder daß diese Conodonten (9+10) keine Teilstücke von *Hindeodella* sind. Die zweite Deutung halte ich für wahrscheinlicher. In diesem Fall hätten die hindeodelliformen Elemente dieses Apparates keinen besonders ausgeprägten Vorderast, sondern wären gerade, lange Äste mit vielen nach hinten weisenden Dentikeln.

Zwischen den Conodonten (9+10) fraglicher Zugehörigkeit liegt ein Paar enantiognathiformer Elemente (11+12). Es handelt sich um typische Exemplare von *Enantiognathus zieglerei* (DIEBEL). Während das Element 12 an dem Silikonkautschuk-Ausguß gut sichtbar ist, liegt das Element 11 etwas tiefer und ist deshalb nur auf der Platte sichtbar. In der Umrißzeichnung sind beide Elemente in der Lage zueinander angegeben.

Der C-Seite genähert liegen zahlreiche Bruchstücke von Conodonten (13–18). Es handelt sich dabei wohl um vier oder mehr Elemente von *Prioniodus* (*Cypridodella*) *muelleri* (TATGE). Die Teilstücke 13 und 14 sowie 16 und 17 scheinen zusammengesetzt je ein mehr oder weniger vollständiges Element zu ergeben. Bei dem Bruchstück 19 könnte es sich ebenfalls um ein Teilstück von *Prioniodus muelleri* handeln.

Der Conodont 20 in der Ecke zwischen der C- und B-Seite könnte ebenfalls zu *Prioniodus* gehören. Allerdings ist er so bruchstückhaft und wohl auch komprimiert erhalten, daß eine sichere Bestimmung nicht möglich erscheint. Es könnte sich auch um ein Teilstück von *Hibbardella* handeln.

Auf den hindeodelliformen Elementen 5 und 6 liegen zwei Conodontenbruchstücke (21 und 22), die am ehesten von *Prioniodus muelleri* stammen könnten. Im mittleren Abschnitt des Apparates sind mehrere Bruchstücke von Zahnreihen-Conodonten sichtbar, von denen einige (20–31) ziemlich sicher zu *Hindeodella suevica* gehören. Ob es sich bei den Conodonten 32 (B-Seite) und 33 (D-Seite) ebenfalls um Teilstücke von *Hindeodella* handelt, ist zweifelhaft. Bei dem Bruchstück 34, das seiner Morphologie nach durchaus zu *Hindeodella* zu

passen scheint, sind die Dentikel in eine andere Richtung (zur C-Seite hin) geneigt, als bei den anderen zu *Hindeodella* gezählten Bruchstücken. Ob der Rest 35 die Fortsetzung von 34 oder ein Bruchstück eines anderen Conodonten ist, kann nicht sicher entschieden werden. Das Bruchstück 36 könnte eventuell die Fortsetzung von Bruchstück 9 sein. Das Bruchstück 37 könnte ein Teilstück von *Ozarkodina tortilis* (4) oder aber eines nicht mehr bestimm-
baren Elements sein. Bei Nummer 38 handelt es sich um ein kleines nicht bestimm-
bares Conodonten-Bruchstück.

Der vorliegende Apparat enthält somit:

- 1 Paar Plattform-Elemente (1+2)
- 1 Paar ozarkodiniforme Elemente (3+4)
- mindestens 4 einzelne bzw. 2 Paar hindeodelliforme Elemente (5—8)
- 1 Paar enantiognathiforme Elemente (11+12)
- mindestens 2 Paar prioniodiniforme Elemente (15—18)
- 1 Paar ? prioniodiniforme Elemente (21+22)
- 1 Paar nicht sicher zuordenbare Elemente oder Teilstücke davon (9+10)
- Dazu kommen zahlreichen Bruchstücke, die ziemlich sicher von Hindeodellen stammen, sowie einige Reste, deren Zugehörigkeit noch völlig unbestimmt ist.

Lagebeziehung der Elemente innerhalb des Apparates: Die beiden Plattform-Elemente liegen ziemlich getrennt von den Zahnreihen-Elementen des clusters. Dabei ist zu bemerken, daß die Plattform-Elemente nicht in der Verlängerung der Hinterenden der hindeodelliformen Elemente angeordnet sind. Die ozarkodiniformen Elemente liegen zwischen den Plattform- und den übrigen Zahnreihen-Elementen und damit ebenfalls nicht in der Verlängerung der hindeodelliformen Elemente, sondern mehr oder weniger parallel zu ihnen daneben. Die hindeodelliformen und die enantiognathiformen Elemente lassen eine mehr oder weniger symmetrische Anordnung zu einer Ebene erkennen, die zwischen den Hindeodellen (6+7) sowie den beiden enantiognathiformen Elementen (11+12) verläuft. Die prioniodiniformen Elemente (15—18) scheinen ebenfalls symmetrisch zu dieser Ebene angeordnet zu sein, allerdings etwas gegen die B-Seite verlagert.

Es soll hier noch darauf hingewiesen werden, daß bei allen bisher vorliegenden vollständigeren Conodonten-clusters aus der Grenzbitumenzone die Plattform- und die ozarkodiniformen Elemente — sofern diese überhaupt nachgewiesen werden können — stets neben der oben angedeuteten Symmetrieebene liegen. Die insgesamt einigermaßen regelmäßige Anordnung der Elemente bei dem vorliegenden Conodonten-cluster sowie die sehr ähnliche Anordnung der entsprechenden Elemente bei einigen weiteren bisher nicht beschriebenen clusters aus der Grenzbitumenzone, lassen meines Erachtens den Schluß zu, daß es sich bei dem vorliegenden cluster um eine natürliche Ansammlung, um einen Conodonten-Apparat, handelt. Bisher konnten nicht zwei oder gar mehrere Conodonten-Apparate auf einer Schichtfläche in un-

mittelbarer Nachbarschaft gefunden werden. Deshalb darf angenommen werden, daß ein Conodonten-Apparat auch einem Conodonten-Tier entspricht. Bevor jedoch nicht weitere Untersuchungen über die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Conodonten-Apparate sowie über deren Topographie vorliegen, sollen keine Spekulationen über die Funktion des Conodonten-Apparates und über die systematische Zugehörigkeit des Conodonten-Tieres angestellt werden.

Vorkommen

Der Conodonten-Apparat stammt aus Schicht 117 der Grabung „Punkt 902“ in der Grenzbitumenzone des Monte San Giorgio. Nach H. RIEBER (1973a) handelt es sich dabei um unteres Ladin, und zwar um die *reitzi*-Zone oder allenfalls die tiefste *curionii*-Zone. Von H. KOZUR (1972) wird *Gondolella transita* als Zonenfossil für die *transita*-Zone, die er mit dem unteren Teil der *curionii*-Zone parallelisiert, verwendet. K. BUDUROV & S. STEFANOV (1972) geben für *Neogondolella excentrica* tiefstes Fassan an.

Ökologische Bemerkungen

Bei den bituminösen Tonschiefern der Grenzbitumenzone handelt es sich nach bisherigen Untersuchungen (H. RIEBER 1973b) um ein Sediment, das in einem Meeresbecken, an dessen Grund infolge Stagnation kein Sauerstoff vorhanden war, abgelagert wurde. Bisher wurden in den feingeschichteten bituminösen Tonschiefern keine autochthonen Benthonten gefunden. Deshalb kann auch für die Conodonten-Tiere eine benthische Lebensweise ziemlich sicher ausgeschlossen werden. Die Tiere müssen nektisch oder planktisch gelebt haben.

Da die Conodonten in einigen Horizonten recht häufig festgestellt werden konnten, müssen sie zeitweise in großer Zahl gelebt haben, oder es müssen viele Individuen lebendig oder tot in das Meeresbecken eingeschwemmt worden sein. Aus der Tatsache, daß relativ viele geordnete Conodonten-clusters — Conodonten-Apparate — gefunden wurden, kann man auf sehr ruhige Bedingungen am damaligen Meeresgrund schließen. Die überaus zierlichen Conodonten-Apparate wären schon von schwachen Bodenströmungen zerstreut und verfrachtet worden.

Dank

Der Verfasser dankt den Präparatoren H. LANZ und A. FASSNACHT für ihre Hilfe bei der Beschaffung von bituminösen Schiefen im Gelände sowie für die geduldige und erfolgreiche Suche nach Conodonten in diesem Gestein. Herr Dr. K. BUDUROV, Sofia, war dem Verfasser bei der Bestimmung von Conodonten aus der Grenzbitumenzone sehr behilflich, und Herr Dr. H. KOZUR, Meiningen, gab zahlreiche wertvolle Ratschläge. Beiden Herren sei auch an dieser Stelle Dank gesagt. Für die Finanzierung eines kurzen Geländeaufenthaltes im Tessin dankt der Verfasser der Georges und Antoine Claraz-Schenkung.

Literatur

- BITTER, P. H. von (1976): The Apparatus of *Gondoella sublanceolata* GUNNELL (Conodontophorida, Upper Pennsylvanian) and its Relationship to *Illinella typica* RHODES. — Life Sci. Contr., R. Ont. Mus., 109: 44 pp. — Toronto.
- BUDUROV, K. J. (1975): Die triassischen Conodontenprovinzen auf dem Territorium Bulgariens. — C. R. Acad. Bulg. Sci., 28/12: 1681—1684. — Sofia.
- (1976): Die triassischen Conodonten des Ostbalkans. — Geol. Balcanica, 6/2: 95—104. — Sofia.
- BUDUROV, K. J. & STEFANOV, S. A. (1972): Plattform-Conodonten und ihre Zonen in der Mittleren Trias Bulgariens. — Mitt. Ges. Geol. Berbaustud., 21: 829—852. — Innsbruck.
- (1973): Etliche neue Plattform-Conodonten aus der Mitteltrias Bulgariens. — C. R. Acad. Bulg. Sci., 26/6: 803—806. — Sofia.
- HUCKRIEDE, R. (1958): Die Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert. — Paläont. Z., 32: 141—175. — Stuttgart.
- JEFFSON, L. (1979): Conodont element function. — Lethaia, 12: 153—171. — Oslo.
- KOZUR, H. (1972): Die Conodontengattung *Metapolygnathus* HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2/11: 1—37. — Innsbruck.
- (1974): Die Conodontengattung *Metapolygnathus* HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. Teil II. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 4/1: 1—35. — Innsbruck.
- (1978): Zur Bedeutung paläökologischer Untersuchungen bei den Perm- und Trias-Conodonten. — Schriftenr. geol. Wiss. Berlin, 10: 59—71. — Berlin.
- KOZUR, H. & H. MOSTLER (1971): Probleme der Conodontenforschung in der Trias. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1/4: 1—19. — Innsbruck.
- (1972): Die Conodonten der Trias und ihr stratigraphischer Wert. I. Die „Zahnreihen-Conodonten“ der Mittel- und Obertrias. — Abh. Geol. Bundesanst., 28/1: 1—36, 15 Taf. — Wien.
- (1972): Die Bedeutung der Conodonten für stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21: 777—810. — Innsbruck.
- MOSHER, L. C. (1968): Triassic conodonts from western North America and Europe and their correlation. — J. Pal., 42: 895—946. — Tulsa/Oklahoma.
- MÜLLER, W. (1964): Conodonten aus der mittleren Trias der Tessiner Kalkalpen. — Eclogae geol. Helv., 57: 747—753. — Basel.
- RAMOVŠ, A. (1977): Skelettapparat von *Pseudofurnishius murcianus* (Conodontophorida) in der Mitteltrias Sloweniens (NW Jugoslawien). — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 153: 361—399. — Stuttgart.
- (1978): Mitteltriassische Conodonten-clusters in Slowenien (NW Jugoslawien). — Paläont. Z., 52: 129—137. — Stuttgart.
- RIEBER, H. (1973a): Cephalopoden aus der Grenzbitumenzone (Mittlere Trias des Monte San Giorgio (Kanton Tessin, Schweiz). — Schweiz. Pal. Abh., 93: 96 S. — Basel.
- (1973b): Ergebnisse paläontologisch-stratigraphischer Untersuchungen in der Grenzbitumenzone (Mittlere Trias) des Monte San Giorgio (Kanton Tessin, Schweiz). — Eclogae geol. Helv., 66: 667—685. — Basel.
- SCHMIDT, H. (1934): Conodonten-Funde in ursprünglichem Zusammenhang. — Paläont. Z., 16: 76—85. — Berlin.
- SCOTT, H. W. (1934): The zoological relationship of the conodonts. — J. Paleont., 8: 448—455, 2 Taf. — Tulsa/Oklahoma.
- TATGE, U. (1956): Conodonten aus dem germanischen Muschelkalk. — Paläont. Z., 30: 108—127. — Stuttgart.

- ZIEGLER, W. (1973): Catalogue of Conodonts I. — 504 S., 23 Abb., 27 Taf. — Stuttgart (Schweizerbart).
— & M. LINDSTRÖM (1975): Fortschrittbericht Conodonten. — Paläont. Z., **49**: 565—598. — Stuttgart.

Tafelerklärungen

Tafel 1

Rasterelektronen-mikroskopische Aufnahme eines Silikonkautschuk-Abgusses der Hohlform des Conodonten-clusters aus Schicht 117 der mittleren Grenzbitumenzone (Unterlandin) des Monte San Giorgio. Vergrößerung 60-fach, Katalognummer W/1c.

Tafel 2

Makrophoto der Platte mit Bruchstücken (weiß) und dem Abdruck (schwarz glänzend) von Conodonten des Conodonten-clusters aus Schicht 117 der mittleren Grenzbitumenzone des Monte San Giorgio. Vergrößerung 70-fach, Katalognummer W/1a.



