

# Conodonten aus der mittleren Trias der Tessiner Kalkalpen

Autor(en): **Müller, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **57 (1964)**

Heft 2

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163161>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Conodonten aus der mittleren Trias der Tessiner Kalkalpen

Von Werner Müller (Basel)<sup>1)</sup>

Mit 1 Textfigur

---

## ZUSAMMENFASSUNG

Eine kleine Anzahl nicht vollständig erhaltener Conodonten, die zu den Formgattungen *Gondollela* und *Prioniodina* ? gehören, werden aus der mitteltriadischen «Grenzbitumenzone» vom Monte San Giorgio, Kt. Tessin, Schweiz, beschrieben. Die Exemplare wurden aus einer vulkanogenen Lage isoliert; diese liegt innerhalb einer Serie von bituminösen Dolomiten und Tonschiefern, die eine reiche und guterhaltene Fauna mariner Vertebraten enthalten.

## ABSTRACT

Conodonts belonging to the Genera *Gondollela* and *Prioniodina* ? have been found in the Middle Triassic «Grenzbitumenzone» of Monte San Giorgio, Ticino, Switzerland (Southern Alps). They were isolated from a tuffitic layer within a section of bituminous dolomites and shales which are rich in well-preserved marine vertebrates.

## RIASSUNTO

Una piccola quantità di conodonti non completamente preservati che appartengono ai generi *Gondollela* e *Prioniodina* ? sono descritti dalla «Grenzbitumenzone» del Monte San Giorgio, Ticino, Svizzera. Gli esemplari sono stati isolati da uno strato vulcanogeno; questo si trova fra una serie di dolomie e scisti bituminosi che contengono una fauna ricca e ben conservata di vertebrati marini.

## EINLEITUNG

Im Gebiete des Monte San Giorgio, Kanton Tessin (Schweiz) ist die mitteltriadische, sogenannte «Grenzbitumenzone» aufgeschlossen; sie stellt eine ca. 10 m mächtige Wechsellagerung von meist bituminösen Dolomiten mit bituminösen Mergeln und Tonschiefern im cm- und dm-Bereich dar. Praktisch alle Schichten weisen eine ausserordentlich konstante Feinschichtung, vorwiegend im mm-Bereich, auf. Diese Serie ist vor allem wegen ihres Reichtums an guterhaltenen, marinen Vertebraten (Reptilien und Fischen) bekannt. Bisher wurden in der Zone nur äusserst selten Mikrofossilien beobachtet, die ausserdem nicht bestimmbar waren. In den dolomitischen Schichten wurden sie – wenn überhaupt vorhanden – durch den Dolomitisationsvorgang ziemlich vollständig zerstört; aus den bituminösen Tonschiefern sowie aus einigen tonigen Lagen besonderen Charakters – wir kommen gleich darauf zu sprechen – konnten bislang ebenfalls keine Mikrofossilien gewonnen werden.

Im Laufe der auf Anregung von Herrn Prof. Dr. L. VONDERSCHMITT als Dissertationarbeit unternommenen sedimentologischen Ausarbeitung dieser Zone

---

<sup>1)</sup> Geologisch-paläontologisches Institut, Bernoullianum, Basel, Schweiz.

wurden kürzlich einzelne suspekt vulkanogene Lagen, die als gänzlich fossilleer galten, näher untersucht (W. MÜLLER, R. SCHMID & P. VOGT, 1964). Wir konnten dabei aus einem metabentonitischen Tuffit einige Conodonten isolieren. Sie kommen anscheinend sehr spärlich vor und stellen die ersten annähernd vollständig und gut erhaltenen Mikrofossilien der Grenzbitumenzone dar.

Sie sind nicht nur deshalb von besonderem Interesse, sondern auch wegen der noch strittigen Frage nach der stratigraphischen Wertigkeit triadischer Conodonten und – im Hinblick auf eine Neubearbeitung der Wirbellosen und Diploporen der Grenzbitumenzone durch H. RIEBER und E. GASCHE – auch im Zusammenhang mit der stratigraphischen Stellung dieser Zone selbst: A. FRAUENFELDER (1916, p. 267–268) stellte die bituminöse Serie in die Trinodosuszone, oberstes Anisien. A. SENN (1924, p. 560) verlegte die Grenze Anisien – Ladinien auf Grund der Daonellenfauna mitten in die Grenzbitumenzone. Die neuen biostratigraphischen Vergleichsarbeiten werden die Frage des Alters der Grenzbitumenzone genauer klären; hier sei bloss darauf hingewiesen, dass die bituminöse Serie von Campione (ca. 7,5 km NNE Monte San Giorgio), die seit der Arbeit FRAUENFELDERS (op. cit., p. 274) als Fortsetzung der Grenzbitumenzone vom Monte San Giorgio betrachtet wird, neuerdings ins Ladinien gestellt wird, da in ihr und ihrem unmittelbar Liegenden (Salvatore-dolomit) *Diplopora annulata* SCHAFHÄUTL var. *debilis* (GÜMBEL) PIA (vorläufige Bestimmung von E. GASCHE) gefunden wurde (D. BERNOULLI, 1964, p. 9). Eine mögliche Parallelisation mit der Grenzbitumenzone vom Monte San Giorgio können wir aber einstweilen nicht belegen.

Die Bekanntmachung der vorliegenden Conodontenfunde soll zudem etwas zur Abrundung der Kenntnisse über biofazielle Entwicklungsräume von Conodonten in den Südalpen beitragen.

Die Anregung zu dieser Mitteilung gab mir Herr Prof. Dr. M. REICHEL, der auch meine Arbeit angeleitet hat, wofür ich ihm meinen besten Dank aussprechen möchte.

Folgendes sei über den Erhaltungszustand unserer Conodontenfunde gesagt: sämtliche Exemplare sind leider mehr oder weniger unvollständig erhalten (wie aus den Abbildungen hervorgeht); bei den Plattformtypen sind vorwiegend die Carina und das vordere oder B-Ende beschädigt. Die Aufschlussmethodik für das vulkanogene Trägersediment forderte eine ziemlich starke mechanische Beanspruchung, so dass wahrscheinlich dies den vorgefundenen Erhaltungszustand verschuldet hat.

Es werden zweierlei Conodonten beschrieben: *Gondollela* und *Prioniodina*?. Die *Gondollelen* sind einer Formgattung zuzuschreiben, die im Paläozoikum auftritt, aber sie zeigen doch keine so engen Beziehungen zu den paläozoischen Formen, dass für sie nicht eine Neuentstehung in der Trias in Frage käme.

Folgende Autoren unter anderen befassen sich mit den europäischen Triasconodonten, die sich zum Teil in eigener Entwicklung deutlich von denen des amerikanischen und asiatischen Faunenraumes unterscheiden: U. TATGE (1956), R. HÜCKRIEDE (1958), ferner C. HIRSCHMANN (1959) und U. STAESCHE (1964). Bisher scheinen die Conodonten der Trias für eine stratigraphische Auswertung wenig ergiebig zu sein. Dies hängt, abgesehen von der in Europa erst kürzlich begonnenen Untersuchung in grösserem Rahmen, mit der Tatsache zusammen, dass die kritischen, vorwiegend äusserlichen Gattungs- und Artmerkmale einer grossen Varia-

bilität unterworfen sind. U. STAESCHE findet durch die Untersuchung des inneren Aufbaus und der Wachstumsverhältnisse zu den äusseren Kennzeichen noch zusätzliche innere, welche für die Systematik sehr nützlich scheinen. Dem Sinn dieser kurzen Mitteilung entsprechend und weil wir bisher nur wenige und unvollständige Exemplare vorgefunden haben, wollen wir auf eine Untersuchung des Innenaufbaus mittels Dünnschliffen verzichten.

Die Conodonten werden meistens nach auffälligen Kriterien der äusseren Morphologie in Gruppen unterteilt, unter anderem in Plattform-Conodonten, zu denen die *Gondollelen*, und in Zahnreihen-Conodonten, zu denen die *Prioniodinen* gehören. Im übrigen verwenden wir die (in der Literatur uneinheitlich gehandhabten) Bezeichnungen, wie sie auf einem Teil der Abbildungen angegeben sind.

### BESCHREIBUNG

#### Formgattung *Gondollela* STAUFFER & PLUMMER

1932 Texas Univ. Bull., 3201, 13–50.

#### Formart *Gondollela* cf. *navicula* HUCKRIEDE

1958 Paläont. Z., 32, 3/4, 147; Taf. 11, Fig. 1–4, 13–19, 27, 35 und Taf. 12, Fig. 2–8, 10, 15–22, 24–27.

Holotyp: Hu 58/112 (R. HUCKRIEDE, op. cit., Taf. 12, Fig. 10a, b, c). Depositum ?.

Die meisten Exemplare des vorliegenden Materials wurden zur Formart *Gondollela* cf. *navicula* HUCKRIEDE gestellt. *Gondollela navicula* besitzt eine beträchtliche Variationsbreite. Unsere Formen zeigen grösste Ähnlichkeit mit *Gondollela mombergensis* TATGE (op. cit., p. 132; Taf. 6, Fig. 1, 2a, b, c), weil sie als unvollständige Stücke das für *Gondollela navicula* typische vorgeschobene freie Blatt (Carina) am B-Ende nicht aufweisen. C. HIRSCHMANN (op. cit., p. 48) sieht in diesen beiden Arten bloss Varianten einer selben Art<sup>2)</sup>. *Mombergensis* – Ähnlichkeit soll aber nach HUCKRIEDE bei der im Anisien vorkommenden oder der Jugendform von *Gondollela navicula* häufig sein (op. cit., p. 148). Andererseits kommen innerhalb der Variationsbreite von *Gondollela mombergensis* Formen vor, die ohne weiteres als Artvarianten von *Gondollela navicula* gehalten werden könnten (R. HUCKRIEDE, op. cit., p. 147; Taf. 10, Fig. 45a, b). Die Unterscheidung ist in vielen Fällen scheinbar eine recht arbiträre. Auffallend ist an unseren Exemplaren folgendes: der Plattformrand (Um-schlag der Plattform) verläuft seitlich oft nicht in sich allmählich zuspitzender Lanzettform zum B-Ende hin, sondern weist zum Teil recht starke Einkerbungen auf, an einer oder beiden Seiten und im allgemeinen auf der Höhe hinter dem Hauptzahn. Das schild- und kragenförmige Aussehen der Plattform am A-Ende wird da-

<sup>2)</sup> C. HIRSCHMANN (op. cit., p. 48–49) schreibt: «R. HUCKRIEDE stellte 1958 (S. 147, 148) die neue Formart *Gondollela navicula* auf, welche sich von *Gondollela mombergensis* durch ein weit vorwärts geschobenes Blatt (...) unterscheidet. Ferner zeichnet sie sich durch etwas jüngeres Alter aus. Gleiches beim vorliegenden Material zu tun, war nicht möglich, da *Gondollela navicula*-ähnliche Formen durchaus immer mit der typischen *Gondollela mombergensis* zusammen auftreten. Auch kommt es Verf. unwahrscheinlich vor, dass die kragenförmige Plattform (...) Artmerkmal ist, da man bei *Gondollela mombergensis* fast stets Kombinationen der verschiedenen Merkmalstypen vorfindet, wie noch zu zeigen ist». Es geht nicht klar daraus hervor, ob die Autorin das Merkmal des weit vorwärts geschobenen freien Blattes, womit bei HUCKRIEDE nach Text und Abbildungen nur die Zahnreihe (Carina) gemeint sein kann, richtig verstanden hat oder ob sie die Begriffe Blatt (Carina) und Plattform verwechselt hat.

durch sehr betont. Der Plattformrand nimmt am A-Ende gelegentlich einen etwas eckigen Verlauf. Diese Exemplare mit abgeschnürtem A-Ende zeigen eine auffällige äussere morphologische Affinität zur *Gondollela carinata* CLARK (1959, p. 308; Pl. 44, Fig. 15–19) aus der amerikanischen unteren Trias von Nevada. Bei einigen Stücken tendieren scheinbar die letzten Zähne am Hinterende zur Höckerbildung. Die einzelnen Zähne der Carina sind bei einigen Exemplaren sehr ausgeprägt ausgebildet. Sodann weisen alle unsere Funde eine zwar feinziselierte aber sehr deutliche Oberflächenskulptur auf: sie beschränkt sich vorwiegend auf Ober- und Unterseite der Plattform und offenbart sich in Form von kleinen Wärzchen und Grübchen, die der Oberfläche ein fein-rauhbuckliges Aussehen verleihen. Dieses an unseren Funden auffällige Merkmal wurde von HUCKRIEDE (op. cit., p. 148) für *Gondollela navicula* in der Artbeschreibung vermerkt, wohingegen TATGE (op. cit., p. 132) und HIRSCHMANN (op. cit., p. 49) für *Gondollela mombergensis* eine unskulpturierte Plattformoberfläche beschreiben. Ferner sei hier auf den schön geschwungenen Verlauf des Kielrandes aufmerksam gemacht: das vom Kiel am A-Ende eingenommene Areal besitzt unterschiedliches Ausmass und bildet bis zwei gegen das Hinterende zu gerichtete Apophysen. Der Umschlag des Kiels zur ovalen Nabelgrube ist oft stark wulstig aufgetrieben und kommt vor allem in der Seitenansicht sehr markant zum Vorschein. Die Grössenunterschiede gehen aus den Abbildungen hervor. In vielen Zügen weisen einige unserer Funde betonte Ähnlichkeit mit *Polygnathus tethydis* HUCKRIEDE (1958) auf.

#### Formgattung *Prioniodina*? ULLRICH & BASSLER

1926 Proc. United States National Museum, 68, 12, 1–63.

#### Formart *Prioniodina*? cf. *mediocris* (TATGE)

1956 *Metalonchodina mediocris* TATGE. Paläont. Z., 30, 1/2, Taf. 6, Fig. 6 und 3/4, 136.

1958 *Prioniodina mediocris* (TATGE). Paläont. Z., 32, 3/4, 160; Taf. 11, Fig. 10 und Taf. 14, Fig. 43, 44.

Holotyp: Ta 1956/9, Sammlung des Geol.-paläont. Inst. der Univ. Marburg (Lahn), Deutschl. (U. TATGE, op. cit., Taf. 6, Fig. 6).

Anhand unseres einzigen, unvollständigen Exemplars haben wir keine eindeutige Übereinstimmung mit der Artbeschreibung und Abbildungen bei TATGE und HUCKRIEDE feststellen können. Wir heben folgende Merkmale unsers Exemplars hervor: der Hauptzahn ist breit und stark gewachsen. Die Zähne scheinen nacheinander angelegt worden zu sein, angefangen beim Hauptzahn. Sie werden je entfernter vom Hauptzahn desto kleiner; durch die Wachstumsfolge wurden anscheinend später angelegte Zähne von früher entstandenen an der Entwicklung gehemmt. Der Hauptzahn ist gleichzeitig Terminalzahn und reicht bis knapp über den Wölbungsscheitel. Die Zähne, in ihrem unteren Bereich verschmolzen, krümmen sich ab einer gewissen Höhe einwärts, wobei die Neigung mit der Entfernung vom Hauptzahn zunimmt. Der Ast bildet auf beiden Seiten eine leistenartige Verbreiterung, die im Bereich des Hauptzahnes am ausgeprägtesten zu finden ist; sie entwickelt sich ohne scharfen Übergang aus der Zahnpartie und klingt gegen unten allmählich ab. Auf der Innenseite liegt sie etwas höher als aussenseits. Der Ast schliesst einen Winkel von etwas über 60° ein; er ist beim vorliegenden unvollstän-

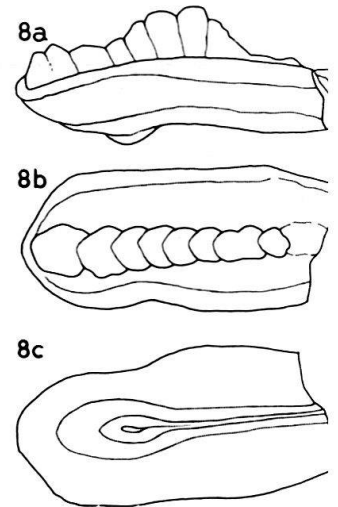
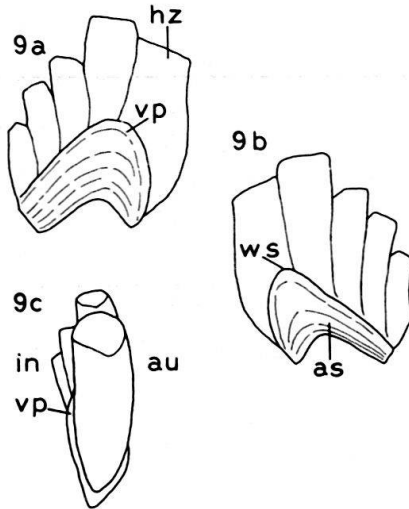
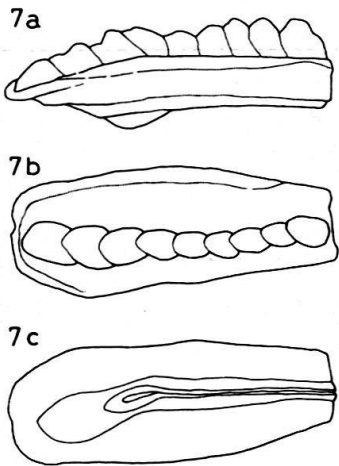
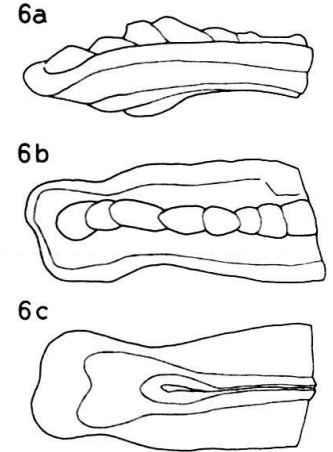
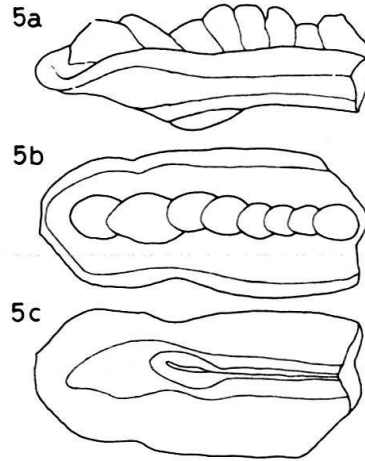
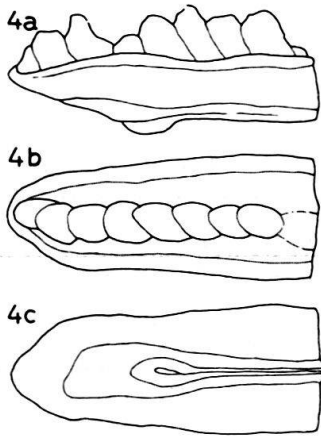
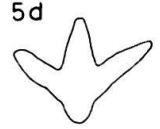
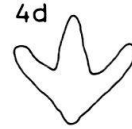
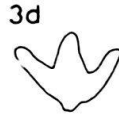
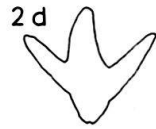
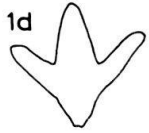
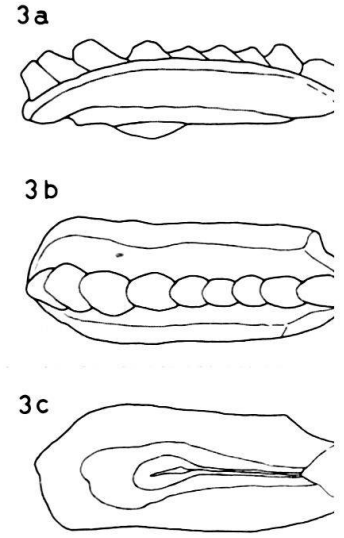
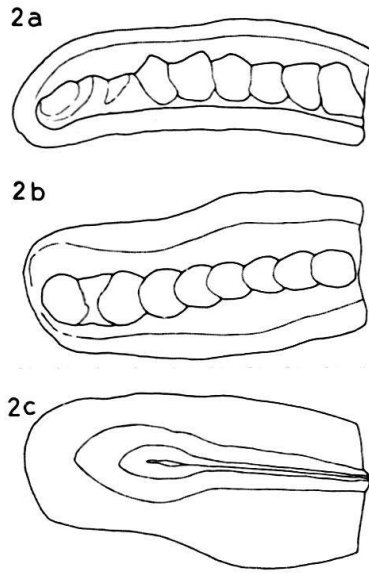
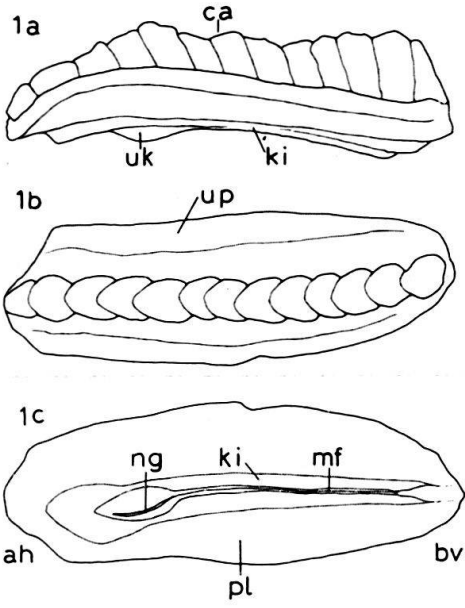
digen Exemplar praktisch gerade und bildet mit dreieckigem Querschnitt eine ziemlich scharfe Unterkante. Das vorliegende Exemplar erscheint bei Aufsicht in seinem oberen Teil porzellanartig weiss (besonders die Zähne), im unteren bräunlich durchscheinend (vor allem der Ast). Der Fund weist in der äusseren Gestalt Ähnlichkeit mit in der Gattungsbeschreibung erwähnten und nicht näher charakterisierten Artvarianten der Gattung *Hadrodontina* auf; diese Gattung wurde an Material aus dem alpinen Skythien von Südtirol neu aufgestellt (U. STAESCHE, op. cit., p. 271–272). Ferner erinnert er an gewisse Formarten von *Hindeodella* oder *Prioniodella*.

#### ANDERE FUNDE

Im weiteren sind einige wenige Conodontenbruchstücke vorhanden, deren Zuordnung zu bestimmten Gattungen oder Arten nicht mit Gewissheit erfolgen konnte. Sie machen aber das Vorkommen anderer als der hier beschriebenen Formen wahrscheinlich. Es handelt sich bei diesen Bruchstücken um Zähne, Zahnreste, Teile von Plattform- und Zahnreihen-Conodonten; ein Zahnrest weist eine leicht verdrehte Streifung auf.

#### BEMERKUNGEN ZUR STRATIGRAPHIE

Auf stratigraphische Schlussfolgerungen müssen wir verzichten, da der Wert der Conodonten für die Stratigraphie und Feinstratigraphie der Trias sich noch nicht genügend klar herausgeschält hat. Die Formgattung *Gondollela* tritt im Paläozoikum auf. Im amerikanischen und asiatischen Raum sind *Gondollelen* aus der unteren Trias bekannt. Im Gegensatz dazu stehen die europäischen Faunenverhältnisse: U. TATGE beschreibt *Gondollela mombergensis* aus dem germanischen unteren und oberen Muschelkalk von Hessen (op. cit., p. 112). Nach C. HIRSCHMANN (op. cit., p. 83) fehlen die *Gondollelen* im unteren Muschelkalk des Thüringer Beckens und sie nehmen (in einer Bohrung) im oberen Muschelkalk in den höheren Ceratites-Schichten zu. In der alpinen unteren Trias fehlen die *Gondollelen* bisher gänzlich (U. STAESCHE, op. cit., p. 294); *Gondollela navicula* ist vom mittleren Anisien weg bis zum oberen Norien bekannt und stellt einer der häufigst auftretenden Conodonten der alpinen Trias dar. Einen unserer Funde haben wir mit Vorbehalt der Formgattung *Prioniodina* und Formart *Prioniodina mediocris* (TATGE) zugeteilt. Die Gattung *Prioniodina* ist ebenfalls aus dem Paläozoikum übernommen. Die Formart *Prioniodina mediocris* ist in der mediterranen Trias aus dem Skythien bis zum oberen Norien bekannt (R. HUCKRIEDE, op. cit., p. 167, Tab. 1). Unsere Funde können stratigraphische Bedeutung erlangen, wenn die für eine Datierung einstweilen weit zuverlässigeren Wirbellosen der Grenzbitumenzone fertig bearbeitet vorliegen; ferner, falls weitere regional-vergleichende Arbeiten erscheinen und sich die Frage der Conodontenprovinzen in den Südalpen sowie der Conodonten-«Sätze» der Trias-Conodontiden (R. HUCKRIEDE, op. cit., p. 163–164) klärt. Über eine allfällige Faziesabhängigkeit und Vergesellschaftung mit anderen Fossilien soll in einer späteren Arbeit berichtet werden.



## LITERATURANGABEN

In der hier angegebenen Conodonten-Fachliteratur befinden sich umfassende Literaturverzeichnisse.

- BERNOULLI, D. (1964): *Zur Geologie des Monte Generoso*. Beitr. Geol. Karte Schweiz, N.F. 118.
- CLARK, D. L. (1959): *Conodonts from the Triassic of Nevada and Utah*. Journ. Paleont. 33/2, 305–312.
- FRAUENFELDER, A. (1916): *Beiträge zur Geologie der Tessiner Kalkalpen*. Eclogae geol. Helv. 14/2, 247–367.
- HIRSCHMANN, C. (1959): *Über Conodonten aus dem oberen Muschelkalk des Thüringer Beckens*. Freiburger Forschungsh., C 76, 33–86.
- HUCKRIEDE, R. (1958): *Die Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert*. Paläont. Z. 32/3/4, 141–175.
- KUHN-SCHNYDER, E., & VONDERSCHMITT, L. (1953): *Geologische und paläontologische Probleme des Südtessins*. Eclogae geol. Helv. 46/2, 223–236.
- MÜLLER, K. J. (1956a): *Triassic conodonts from Nevada*. Journ. Paleont. 30/4, 818–830.
- MÜLLER, W., SCHMID, R., & VOGT, P. (1964): *Vulkanogene Lagen aus der Grenzbitumenzone (Mittlere Trias) des Monte San Giorgio in den Tessiner Kalkalpen*. Eclogae geol. Helv. 57/2, 431–450.
- SENN, A. (1924): *Beiträge zur Geologie des Alpensüdlandes zwischen Mendrisio und Varese*. Eclogae geol. Helv. 18/4, 551–632.
- STAESCHE, U. (1964): *Conodonten aus dem Skyth von Südtirol*. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 119/3, 247–306.
- STAUFFER, C. R., & PLUMMER, H. J. (1932): *Texas Pennsylvanian conodonts and their stratigraphic relations*. Texas Univ. Bull. 3201, 13–50.
- TATGE, U. (1956): *Conodonten aus dem germanischen Muschelkalk, Teil I und Teil II*. Paläont. Z. 30, 1/2, 108–127 und 3/4, 129–147.
- ULLRICH, E. O., & BASSLER, R. S. (1926): *A classification of the toothlike fossils, Conodonts, with descriptions of American Devonian and Mississippian Species*. Proc. United States National Museum 68/12, 1–63.

---

Fig. 1. Unvollständig erhaltene Conodonten aus der Grenzbitumenzone (Mittlere Trias) des Monte San Giorgio in den Tessiner Kalkalpen. ca. 95-fache Vergr. Die Belegexemplare zu dieser Arbeit befinden sich im Naturhistorischen Museum Basel, Geologische Abteilung (Nr. O 7 bis O 35).

- 1–8: *Gondollela* cf. *navicula* HUCKRIEDE (O 7 bis O 14).  
 a: von der Seite (2a: von der Seite und von oben).  
 b: von oben.  
 c: von unten.  
 d: Querschnitte ca. auf der Höhe der Bruchstellen gegenüber dem B- oder Vorderende.
- 9: *Prioniodina* ? cf. *mediocris* (TATGE) (O 15).  
 a: innere Seite.  
 b: äussere Seite.  
 c: von vorne.

## Bezeichnungen:

- |     |                    |     |                                       |
|-----|--------------------|-----|---------------------------------------|
| ah: | A- oder Hinterende | ng: | Nabelgrube (Basalgrube)               |
| as: | Ast                | pl: | Plattform                             |
| au: | aussen             | uk: | Umschlag des Kiels zur Nabelgrube     |
| bv: | B- oder Vorderende | up: | Randumschlag der Plattform            |
| ca: | Carina (Zahnreihe) | vp: | leistenartige Verbreiterung des Astes |
| hz: | Hauptzahn          | ws: | Wölbungsscheitel des Astes            |
| in: | innen              |     |                                       |
| ki: | Kiel               |     |                                       |
| mf: | Medianfurche       |     |                                       |



