

Die Fossilführung der anisischen Stufe in der Umgebung von Trient.

Von Gustav von Arthaber.

Mit 3 Tafeln (III—V) und 3 Textfiguren.

Michael Vacek hatte im Jahre 1896 die Aufnahmen des Vorjahres in Südtirol und speziell im S von Trient, westlich und östlich der Etsch, bis ins obere Val Sugana fortgeführt, und darüber in den Verhandl. d. k. k. geolog. R.-A. 1896, pag. 459, berichtet. Bei diesen Begehungen gelang es ihm, mitteltriadische Cephalopoden im Centatale (W Caldonazzosee, Friccaschlucht) und westlich der Etsch im Val Gola und Val Ravina aufzufinden, welche im folgenden einer Bearbeitung unterzogen werden sollen.

Lagerungsverhältnisse der Fossilfundstellen.

1. Friccaschlucht des Val Centa.

Im Osten des Etschtales erhebt sich südlich Trient das Plateau des Scanuchio mit den aufgesetzten Spitzen der beiden Corneti und fällt mit steilen Abstürzen allseits ab, welche im NO als La Derocca, im O als Filadonna und im SO als La Fricca bezeichnet werden; am NO-Fuße liegt der Caldonazzosee, von dem aus weiter nach SO das Val Sugana zieht. Am Fuße der Friccaabstürze öffnet sich das Tal des Centabaches gegen den See und ist im Oberlaufe als Friccaschlucht tief eingerissen. Die südliche Talseite wird von den Nordabstürzen des kampfumtobten Plateaus von Lavarone (Lafraun) gebildet.

Die Triasentwicklung wird im welschen Südtirol von W gegen O unregelmäßig und nimmt in Gliederung und Mächtigkeit bedeutend ab, so zwar, daß in dem in Rede stehenden Gebiete das Werfener Niveau stellenweise über der kristallinen Unterlage fehlt und unteranisische Glieder auf ihr direkt aufsitzen (z. B. Albarella, Lavaronestraße l. c. pag. 466), oder es liegt zwischen dem Werfener Niveau und den mächtigen mitteltriadischen Dolomiten mit *Diplopora annulata* nur ein dünnes rötliches Konglomeratlager als Repräsentant der unteranisischen Abteilung (z. B. südöstlich Caldonazzo l. c. pag. 467), ja sogar der ganze mächtige Hauptdolomit kann auskeilen (z. B. Nordabfall des Lavarone l. c. pag. 469) und auf der korrodierten Oberfläche

des mitteltriadischen Dolomits folgen direkt die grauen Kalke des Lias (l. c. pag. 469).

In der oberen Friccaschlucht ist die Dolomitmasse durch den Bach aufgerissen und in faziell abweichender Entwicklung Mitteltrias fossilreich aufgeschlossen. Wie diese in den einzelnen Gliedern zu deuten sei, darüber hat sich Vacek (l. c.) geäußert, doch hat er beim Fortschreiten der Aufnahmsarbeiten seine Auffassung der Lagerungsverhältnisse nicht unerheblich geändert und diesselbe in den „Erläuterungen zum Blatte Rovereto—Riva“ (1911, pag. 75) fixiert. Auch Tornquist¹⁾ hatte die interessanten Aufschlüsse der Fricca besucht und sich darüber vernehmen lassen. Während aber Vacek früher annahm, daß die Schichtfolge der Mitteltrias von unten nach oben sei:

- a) Konglomerate und Sandsteine
- b) dunkle, blättrige Mergelschiefer mit Pflanzen, in Wechsellagerung mit kalkigmergeligen Rhizocoralienkalken
- c) tonigmergelige Schiefer und kieselreiche Bänderkalke mit Daonellen, Ammoniten, Pflanzenspreu, Fisch- und Saurierresten
- d) helle Dolomite mit *Diplopora annulata*

hatte er seine Meinung später dahin geändert, daß der an jener Stelle geringmächtige Diploporendolomit „d“ zwischen „b“ und „c“ liege, daß über ihm erst das Ammonitenniveau folge, über dem sodann in geringem Abstände (pag. 76) sofort der rauchgraue Hauptdolomit mit *Turbo (Worthenia) solitarius* einsetzt.

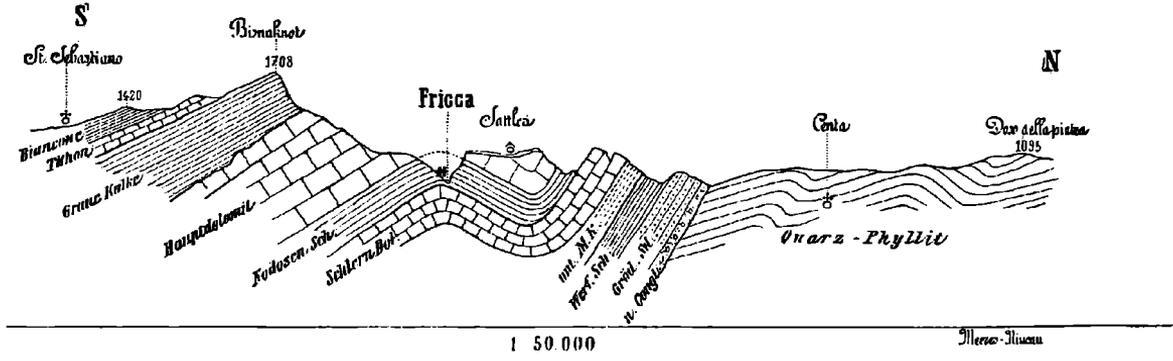
Vacek deutete diesen Diploporendolomit als „Schlerndolomit“, den ammonitenführenden Horizont als alpine „Nodosusschichten“, für welche Tornquist ladinisches (Buchensteiner) Alter nachgewiesen hatte; durch diese Annahme rückten jene Schichtglieder automatisch nach oben, und daraus wieder ergab sich die Notwendigkeit, die „Obertrias“ nach unten zu erweitern, welche er nun direkt über seinem „Schlerndolomit“ beginnen läßt (l. c. pag. 9). In ihr liegt nun der *Ceratites trinodosus* (l. c. pag. 24), ja die oberanisischen Äquivalente bilden die untere Abteilung der Obertrias!

Diese Auffassung widerspricht vollkommen allen Erfahrungen alpintriadischer und vergleichender Stratigraphie und widerspricht auch vollkommen den Ergebnissen meiner paläontologischen Untersuchung des Materiales aus der Fricca; deshalb bin ich gezwungen, etwas weiter auszuholen sowie schon längst Bekanntes hier wieder vorzubringen, um Vaceks Ansichten diesbezüglich widerlegen zu können.

Es ist allbekannt, daß in den westlichen Südalpen, z. B. Recoaro, die Basis der Mitteltrias bilden:

¹⁾ Neue Beiträge zur Geol. u. Paläont. der Umgebung von Recoaro und Schio (I). Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 50, 1898. pag. 230. — Vizentinische Triasgebirge, Stuttgart 1901, pag. 103.

Fig. 1.



Profil der Frieccaschlucht.

(Von M. Vacek.)

- a) Mergel und Kalke mit *Dadocrinus gracilis*; darüber folgen
 b) bunte Mergel und sandige Tuffe mit *Voltzia recubariensis*
 knollige Kalke mit Brachiopoden und bräunliche Dolomite.

In Judikarien liegen in diesem Komplex die Cephalopoden der früher sogenannten Binodosuszone, über welcher erst das eigentliche oberanisische Cephalopodenlager der Trinodosuszone folgt.

Diese vier Glieder: basale Mergelkalke, pflanzenführende Mergel, Brachiopodenkalke und Dolomite sind in Südtirol derart variiert, daß infolge einer Denudationsperiode statt des Gracilisniveaus Konglomerate und Sandsteine entwickelt sind; in der Fricca sehen wir die bekannten pflanzenführenden Mergel, welche in Wechselagerung stehen mit den oben genannten Rhizocoralienkalken, über denen ein geringmächtiges Dolomitniveau liegt. Da dieses den Horizont mit *Ceratites trinodosus* unterlagert, gehört es noch in den Komplex des oben unter „b“ detaillierten Brachiopoden = Recoarokalkes.

Der Angelpunkt liegt also in der Deutung des Dolomitniveaus. Wie wir sehen, gibt es geringmächtige Dolomit-„Lager“ von untergeordneter stratigraphischer Bedeutung, welche Diploporen führen und gewaltige Diploporenführende Dolomit-„Massen“, welche die ganze Mitteltrias repräsentieren können und stellenweise in eingestreuten Fossilinseln Leitfossilien der einzelnen stratigraphischen Zonen enthalten. Am Südfalle des Schlern z. B. beginnt dieser Dolomit über dem Werfener Niveau und ist oben von Raiblerschichten begrenzt, während am Nordfalle die einzelnen anisischen und ladinischen Schichtglieder in — sagen wir — Normalentwicklung übereinander folgen. Man hat jenen Dolomit Schlerndolomit genannt, welcher stellenweise mit der Normalentwicklung in Verzahnung zu beobachten ist. Sein stratigraphischer Umfang ist aber nicht überall gleich groß. Sind z. B. die Äquivalente der anisischen Stufe „normal“ entwickelt, dann ist er auf diejenigen der ladinischen Stufe beschränkt; ist aber letztere „normal“ ausgebildet, dann entspricht er der anisischen Stufe allein, führt aber dann zumeist die Bezeichnung Mendoladolomit (im Sinne Richthofens), wengleich Vacek¹⁾ nachgewiesen hat, daß dieser Dolomitkomplex an der Mendel erst über einem Ptychitenlager (= Trinodosus-Z.) beginnt, daher nichts anderes als Schlerndolomit im obigen Sinne sei. Er führt häufige und gut erhaltene Diploporen. Seit man²⁾ ihnen mehr Aufmerksamkeit gewidmet hat, stellte sich heraus, daß auch sie als Leitfossilien verwendbar seien und daß *Teutoporella triasina* Scheur. sp. sowie *Oligoporella prisca* Pia auf den anisischen Komplex beschränkt sind, während *Diplopora annulata* Schafh. die ladinischen Dolomite charakterisieren. Allerdings ähneln sich alle die genannten Diploporiden und nur bei gutem Material ist die Gattungstrennung möglich.

Aus diesen Ausführungen dürfte klar hervorgehen, daß jene Dolomitlage der mittelanisischen Brachiopodenkalke deshalb unmöglich

¹⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 436.

²⁾ J. v. Pia, Neue Studien über die triadischen *Siphoneae verticillatae*; Beiträge zur Pal. u. Geol. Bd. XXV, pag. 25.

kurzweg „Schlerndolomit“ genannt werden kann, weil über ihm erst das oberanisische Cephalopödenlager folgen muß, und daß auch das Auftreten der bezeichnenden Diploporenart keineswegs sicher ist.

Über diesem Dolomitalager beginnt in der Fricca eine Serie graugrüner tonigmergeliger Schiefer und dunkelgrauer fester Kalkbänkechen in Wechsellagerung mit zum Teil kieselseichen Bänderkalken, deren Schichtflächen einen dünnen oder dickeren Belag jener weichen, grünen Schiefer wiederholen.

Dieser Komplex, den Vacek „Zwischenbildung“ wegen seiner Lage zwischen zwei Dolomitkomplexen nannte, ist fossilreich, und zwar kommen in den weichen Mergeln Pflanzenspreu, Reste von Fischen und Reptilien vor, während die härteren Mergelpartien *Daonellen* und vielfach Jugendformen von Ammoniten führen, die Kalke selbst fast ausschließlich Ammoniten allein.

Daonella elongata Mojs. ¹⁾

„ *Vaceki* Kittl ²⁾

obliquesepta Kittl

wurden aus diesem Komplex bekannt: *D. elongata* ist von Mojsisovics aus „Grenzbildungen gegen die Buchensteiner Schichten“ der Pufelser Schlucht am Schlern beschrieben worden.

Jene härteren Mergelkalke führen folgende Fauna:

Spirigera trigonella Schl. sp.

Jugendformen von:

Ceratites superbus Mojs. ³⁾

trinodosus Mojs. ⁴⁾

„ *elegans* Mojs.

Beyrichites cadoricus Mojs. sp.

Dinarites sp.

also eine Verbindung von Formen, welche wir in den oberanisischen *Trinodosusschichten* zu finden gewöhnt sind. Die Kalkbänke enthalten:

Ceratites trinodosus Mojs.

subnodosus Mojs.

cfr. *subnodosus* Mojs.

friccensis nov. spec.

friccensis var. *angusta*.

¹⁾ E. v. Mojsisovics, Die triadischen Pelecypodengattungen *Halobia* und *Daonella*. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. Bd. VII, 1874, pag. 13, Taf. II, Fig. 9, pag. 14; Taf. I, Fig. 8, 10.

²⁾ C. Kittl, Materialien zu einer Monographie der *Halobiidae* und *Monotidae* der Trias; Bakonywerk, Palaeont. Anhang, 1912, pag. 76 u. 77, Taf. II, Fig. 18, pag. 177, Fig. 36 u. 37.

³⁾ E. v. Mojsisovics, Cephalop. d. Medit. Triaspr. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. X, Taf. XXVIII, Fig. 10.

⁴⁾ Ibid. Taf. VIII, Fig. 7.

Ceratites friccensis var. *rustica*.
(*Semiornites*) *falcifer* Hau.
cfr. *cimeganus* Mojs.

Unter diesen Arten sind besonders auffallend *C. subnodosus* und der neue *C. friccensis* durch ihre Individuenzahl. Wieder ist aber der Charakter dieser Cephalopoden streng jener einer *Trinodosus*-fauna und nichts, aber schon gar nichts, berechtigt uns ein jüngeres Alter, etwa jenes der Trettenser „*Nodosus*-schichten“ Tornquists für sie anzunehmen. Weil aber Vacek in all seinen diesbezüglichen Publikationen die *Trinodosus*-schichten konsequent „*Nodosus*-schichten“ benennt, was Ursache oder Folge der von der gebräuchlichen ganz abweichenden Horizontierung gewesen ist, wollen wir noch einen Blick auf die stratigraphische Stellung der *Nodosus*-schichten des Tretto werfen.

Vorher möchte ich noch ganz besonders hervorheben, daß unter den *Ceratiten* sich keine einzige Form vorfindet, welche — wie Vacek (l. c. pag. 24) sich ausdrückt — mit deutschen *Nodosen* „der Spezies nach“ übereinstimmt, oder wie Tornquist (l. c. pag. 230) angibt, auch nur als „*Nodosus*-ähnliche Form“ zu bezeichnen wäre. Es handelt sich immer nur um den echt alpinen *C. subnodosus* der nordalpinen Schreyeralm-Schichten, der im paläontologischen Teile hier erneuert beschrieben und abgebildet wird.

Aus den verschiedenen Arbeiten Tornquists¹⁾ ergibt sich als mitteltriadische Schichtfolge unter dem Dache der Wengener Porphyrite:

Unter- ladinisch.	{	Tuffe mit Steinmergelplatten	} <i>D. Turamellii</i>
		Graugrüne Mergel und Knollenkalke mit Tufflagen	
		Massige und geschichtete helle Kalke des Mte. Spitz	} <i>Diplopora</i> <i>annulata</i>
Ober- anisch.	{	Schwarze Kalke mit .	} <i>Sturia Sanso-</i> <i>vinii</i>
		Bunte Mergel und Dolomitbänkchen	
Mittel- anisch.	{	Klotzige braune Dolomite	} Brachiopoden,
		Knollige Brachiopodenkalke	
		Bunte Mergel und sandige Tuffe	
Unter- anisch.	{	Plattige Mergelkalkbänke	} <i>Dadocrinus</i> <i>gracilis</i>

Nodosus-schichten wurde jener Horizont nach einer Art benannt, welche Tornquist zuerst²⁾ als *Ceratites nodosus* autor. be-

¹⁾ L. c. pag. 209, II., pag. 637; III., pag. 341, 1899; IV., pag. 118, 1900. — Ferner im Vizinischen Triasgebirge, Stuttgart, Schweizerbart, 1901.

²⁾ Über den Fund eines *Ceratites nodosus* Autor. in der vizinischen Trias und über die stratigraphische Bedeutung desselben. Nachrichten d. k. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, math.-phys. Kl. 1896, pag. 1.

zeichnete, später¹⁾ nannte er sie *C. subnodosus* (emend. Münster) *Tornqu.* bis schließlich Diener²⁾ für diesen Typus den Namen *Cer. Muensteri* gab, welcher auch in der germanischen Trias nachgewiesen werden konnte³⁾. In der Literatur jener vier Jahre (1896—1900) kehren daher nebeneinander wieder: ein alpiner, oberanisischer und ein germanischer, unterladinischer *Cer. subnodosus*; beide stehen sich innerhalb gewisser Grenzen wohl nahe, unterscheiden sich aber im Detail deutlich voneinander (siehe später).

Die Cephalopodenfauna der Nodosusschichten enthält neben diversen Ceratiten noch Hungariten, Arpaditen, Protrachyceraten; besonders die beiden letzten Gattungen kommen nur in den Trinodosusschichten vor. Daß die Nodosusschichten aber eine relativ hohe Lage über der anisichen Grenze einnehmen, geht außerdem noch daraus hervor, daß *Daonella Taramellii* der Wengener Grenzgruppe erst ober ihnen folgt und unter ihnen im Tretto die hellen Diploporenkalke des Mte. Spitz liegen, welche die Trinodosen-Sturiakalke überlagern.

Was also Vacek Nodosusschichten nennt, hat einen anderen Inhalt und andere stratigraphische Stellung als die vizeninischen Nodosusschichten, deren Bezeichnung auf eine andere Schichtgruppe gar nicht übertragen werden darf.

Auch ein Vergleich mit der deutschen Trias kann Vaceks diesbezügliche Ansicht nicht stützen. Bekanntlich sind im Wellenkalke, und zwar vorwiegend im niederschlesischen Gebiete, die alpinen Cephalopodenformen häufig, z. B. die Balatoniten der Reiflinger Trinodosuszone⁴⁾, ferner

Ceratites trinodosus Mojs.

Ptychites dux Gieb. sp.

Acrochordiceras Damesi Noethl.

u. A. Die alpinen Leitformen der Trinodosuszone liegen also im unteren germanischen Muschelkalke und erst hoch darüber charakterisieren *Ceratites compressus* die unteren und noch höher *Ceratites nodosus* die oberen sogenannten Nodosuskalke; an der oberen Grenze der Lettenkohle im Grenzdolomit ist die jüngste germanische Form *Ceratites Schmidti* gefunden worden und dann erst beginnt der Keuper im engeren Sinne.

Setzt man also mit Tornquist⁵⁾ die alpinen Nodosusschichten des Buchensteiner Niveaus mit *Ceratites Muensteri* gleich den germa-

¹⁾ Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Recoaro und Schio im Vizenin. I. Zeitschr. d. deut. geol. Ges., Bd. 50, 1898, pag. 209.

²⁾ Triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt. Beiträge zur Pal. u. Geol., Bd. VIII, 1900, pag. 8.

³⁾ E. Philippi, Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes; Paläont. Abhandl. N. F., Bd. IV, 1901, pag. 56, Taf. VI, Fig. 1, 3 u. 6.

⁴⁾ H. Rasmuss, Alpine Cephalopoden im niederschlesischen Muschelkalk; Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst., Bd. 34, Teil II, 1914, pag. 283.

⁵⁾ Über den Fund eines *Ceratites nodosus* Aut. in der vizeninischen Trias etc.

nischen oberen Nodosuskalken mit *C. nodosus* und *Muensteri*, dann ergibt sich ganz von selbst die erheblich tiefere stratigraphische Stellung des trinodosen Cephalopodenlagers der Fricca, welche gleichaltrig ist den Sturiakalken des Tretto. Zwischen diesen und den Trettenser Nodosusschichten liegt dort der helle Diploporenkalk des Mte. Spitz (Spizzekalk), in der germanischen Entwicklung der Komplex der unteren Nodosuskalke mit *C. compressus*, ganz abgesehen von der „Anhydrit-Gruppe“. Folglich haben wir auch in der Fricca über dem Trinodosuslager noch einen Komplex zu erwarten. Er ist daselbst durch ein helles Dolomitniveau = Schlerndolomit angedeutet, das gut beim kleinen Eisenkreuz am alten Steig von Centa nach Lavarone aufgeschlossen ist (vgl. Vacek, l. c. pag. 76). Es ist allerdings hier nur geringmächtig, fehlt dann talaus ganz (l. c. pag. 73) und ist entweder denudiert oder von einem Bruche schräg abgeschnitten, und erst darüber folgt die gewaltige Masse des Hauptdolomits mit *Turbo* (*Worthenia*) *solitarius*.

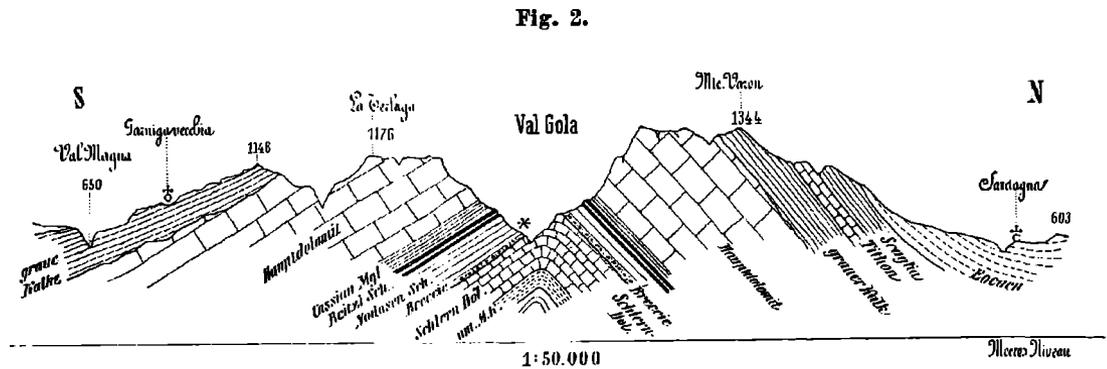
Hiermit glaube ich den Nachweis erbracht zu haben, daß das Cephalopodenlager der Fricca nicht als „Nodosusschichten“ bezeichnet werden kann und das unterlagernde Dolomitniveau auch nicht „Schlerndolomit“ im üblichen Sinne ist, sowie daß die Trinodosuszone nicht in der Obertrias liegt.

2. Val di Gola und Ravina¹⁾.

Im Südwesten von Trient zieht vom Massiv des Bondone in nordnordöstlicher Richtung das Val di Tovi gegen die Etsch hinab, dessen oberer Teil Val di Gola genannt wird. Im Großen und Ganzen wiederholen sich an der westlichen Umrandung der Etschbucht die Verhältnisse des Ostufers, zeigen jedoch einige charakteristische Änderungen.

Die anisichen roten Grundkonglomerate, welche dem Gracilisniveau des Vizeniu entsprechen, sind verstärkt und auf sie folgt die Entwicklung der mittelanisichen Schichten, also die Äquivalente des Brachiopoden- oder Recoarokalkes: es sind im ganzen graugrüne Mergel und Mergelkalke, welche wechsellagern. Sie führen unten und besonders in den weichen Mergelkalken Pflanzen (*Voltzia recubariensis*), die härteren Kalke zeigen auf den Schichtflächen Rhizokorallien und sind daher kurzweg als Rhizokorallienkalke zu bezeichnen; auf sie folgen einige Bänke eines ebenflächigen, etwas helleren Kalkes, welche von einem geringmächtigen Niveau eines lichtgrauen Dolomites bedeckt sind, für welchen Vacek die Bezeichnung und Bewertung „Schlerndolomit“ einführt. Bis hierher entspricht die stratigraphische Gliederung vollkommen jener der Friccaschlucht und die Beweise, welche dort gegen jene Bezeichnung angeführt worden sind, gelten vollinhaltlich auch für dieses Profil; jenes kleine Dolomitniveau ist der Dolomithorizont der Recoarokalke und nicht „Schlerndolomit“ in dem längst eingelebten Sinne.

¹⁾ Vacek, Exkursionsführer IX. Geol. Kongr. Wien 1903, Exkurs. VII, pag. 32. — Erläuterungen zum Kartenblatte Trient, 1911, pag. 23 und 77.



Profil der Val Gola.
(Von M. Vacek.)

Im Val Gola ist diese mittelanische Gruppe von der höheren durch eine Diskordanz und lokale rote Breccienbildung getrennt, oberhalb welcher sich in der Mächtigkeit von 40—50 m abermals Mergelkalke mit tonigen Zwischenlagen, ferner Bänderkalke und stellenweise kieselreichere Kalkbänke einstellen. Nach dem Beispiele des Fricca-profiles sind dies die Äquivalente der Trinodosusschichten, welche auf Kosten der überlagernden Gruppe erweitert zu sein scheinen. Die weichen Mergelkalke führen so wie dort Pflanzenspreu, Fisch- und Saurierreste in mangelhafter Erhaltung, in den festeren Mergelkalken stellen sich wieder ein:

Daonella elongata Mojs.
tyrolensis Mojs.
Vaceki Kittl

während die Kalke eine Cephalopodenfauna enthalten, die sich in der Formenmischung an jene reichere der Fricca eng anschließt, jedoch einige andere Typen besitzt, welche aber die Niveautaxierung nicht ändern:

Ceratites friccensis nov. spec.
friccensis var. *angusta*.
golanus nov. spec.
 nov. spec. ex aff. *bispinosi* Hau.

Vacek hat diese Schichtgruppe sowie in der Fricca „Nodosusschichten“ genannt; oben haben wir die Unmöglichkeit dieser Deutung auseinandergesetzt.

Erst über dieser Schichtgruppe beginnen die Glieder der ladinischen Stufe, welche mit einigen Lagen eines hellgraugrünen, tonigen Kalkschiefers einsetzen, dessen Schichtflächen mit Muschelbrut bedeckt sind, die man zumeist als Halobienbrut, oft auch als *Posidonomya Wengensis* bezeichnet. Dieser Horizont kann ebenso noch zur tieferen wie schon zur höheren Schichtgruppe gerechnet werden. Dann folgen einige Bänke eines festen, kieselreichen, hellgraugrünen Knollenkalkes mit rötlichen Partien und Flecken. Die Schichtflächen zeigen den bekannten tonigtuffigen Beschlag, welcher charakteristisch für die südalpiner Buchensteiner Kieselkalke ist, die auch hier

Protrachyceras Reitzi Blk.
Joannites trilabiatus Mojs.

führen, typische Leitformen des Reitzi-Niveaus.

Abermals treten wieder Mergel von grauer Farbe auf, die aber keine Fossilien geliefert haben und möglicherweise Wengener Äquivalente sind. Erst über diesen kommen die gewaltigen Massen des rauchgrauen Hauptdolomites.

Rasch und auf kurze Distanz vollzieht sich der fazielle Wechsel im Val Gola, denn talwärts gegen das Etschtal zu, im Val di Tovi ist die ganze fazielle Mannigfaltigkeit verschwunden, der geringmächtige Dolomit des Recoarokalkniveaus schwillt zu außerordentlicher Mächtigkeit

keit an, läßt jegliche Gliederung vermissen und führt dann, infolge seiner Lagerung direkt unter dem Hauptdolomit mit Recht die stratigraphische Bezeichnung „Schlerndolomit“.

Faunistische Ergebnisse.

Wenn wir die Resultate der paläontologischen Untersuchung vergleichen, fällt zuallererst auf, daß die kleine Fauna deutlich den Charakter einer *Trinodosus*-fauna besitzt, daß aber gewisse Züge einer primitiveren Skulptur hervortreten als wir sie sonst zu finden gewöhnt sind. An Häufigkeit des Auftretens ragen vor:

- Ceratites subnodosus* Mojs. (23 Exempl.)
friccensis nov. spec. (28 Exempl.)
golanus nov. spec. (11 Exempl.)

Die Abtrennung neuer Arten innerhalb der gut bekannten *Trinodosus*-fauna ist man fürs erste sicherlich geneigt als Ergebnis einer zu weit gehenden Artspaltung zu bezeichnen und doch gibt es keinen anderen Ausweg, wenn ein lokal häufiger Typus sich keineswegs mit irgendeiner bekannten Art identifizieren läßt. Die Merkmale eines einfacheren Skulpturstadiums drücken sich darin aus, daß jene Arten vorherrschen, bei welchen nicht drei, sondern nur zwei Knotenspiralen auftreten, von denen die laterale eine besonders tiefe Stellung auf der Flanke einnimmt und die Rippen, ohne einen Umbilikalknoten zu bilden, über die Nabelwand aufsteigen. Ein anderes Merkmal ist das Fehlen einer Rippenspaltung im Lateralknoten und die Vermehrung der Berippung erfolgt nur durch Einschaltung kurzer Rippenteile von außen her: *C. friccensis*, *golanus*.

Aus der bosnischen Bulogfauna findet sich hier eine ganz einfach skulpturierte Art, *C. falcifer* Hau. wieder, deren Kennzeichen ebenfalls das Fehlen einer dritten Knotenspirale sowie der Rippenspaltung ist, nur sind hier die äußere und die innere Knotenreihe entwickelt und die laterale fehlt überhaupt.

Der Grund für die lokale Häufung einfacher skulpturierter Formen ist vielleicht darin zu suchen, daß die mittelanisische, weit einfacher als die oberanisische skulpturierte Cephalopodenfazies, z. B. Judikariens, hier fehlt und daher die oberanisischen Formen noch deutliche Merkmale der einfacheren, älteren Fauna aufweisen. Das gilt z. B. vom *Ceratites cimiganus* der früheren Binodosuszone, ebenso wie von jungen Exemplaren des *Ceratites trinodosus*; beide finden sich nicht in typischen Artrepräsentanten.

Paläontologischer Befund.

Ceratites subnodosus Mojs.

Taf. III (I), Fig. 1 a—c.

1882. *Ceratites subnodosus* E. v. Mojsisovics: Cephalopoden der mediterr. Triasprovinz. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. X, pag. 33, Taf. X, Fig. 9—11.
1898. *Ceratites Arthaberi* Frech: Neues Jahrb. für Mineral. etc., Bd. II, pag. 461.
1898. *Ceratites Mojsisovicsi* Tornquist: Neue Beiträge zur Geol. und Paläont. der Umgebung von Recoaro und Schio. I.; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 50, pag. 214, Fußnote.

Der abgebildete Typus ist dick, massiv, mit mäßig weitem Nabel, die Involution reicht knapp bis außerhalb der tiefsitzenden Lateralknoten, der Externteil ist breit-rundkielartig aufgetrieben am Anfange und flacher am Ende des letzten Umganges; ebenso variiert die Gestalt des Nabelrandes, weil sie bei der Größe der abgebildeten Exemplare (Fig. 9 und 10) einen Umbilkalknoten trägt, welcher später verschwindet, sodaß der Nabelrand gerundet erscheint, eventuell flach zur Naht abfällt. Die Radialskulptur ist relativ einfach: Hauptrippen mit tiefsitzenden Lateralknoten und kurzen radial, nicht spiral gestellten Marginalknoten; zwischen diesen Hauptrippen treten stellenweise von außen eingeschobene Zwischenrippen auf mit Marginal- aber ohne Lateralknoten.

Von diesem Typus weichen die Exemplare aus der Friccaschlucht mehr oder weniger stark ab. Alle sind nur im Steinkern erhalten, während Mojsisovics beschaltete Exemplare vorlagen und darin liegt schon eine Differenz begründet. Eine andere Abweichung kommt daher, daß Mojsisovics' beste Originale (Fig. 9 und 10) aus den Nordalpen (Schreyeralp) stammen, während jetzt Formen aus den Südalpen vorliegen und bekanntlich beide Cephalopodenfaunen bis zu einem gewissen Grade provinzielle Eigentümlichkeiten besitzen. Wenn daher die neuen Funde sich betreffs allgemeiner Gestalt, Involution und Skulptur an die alten anschließen und ihre Variationen gewisse, freilich nur subjektiv zu steckende Grenzen nicht überschreiten, können wir beide identifizieren.

Die Sutura hatte Mojsisovics nicht abgebildet, sondern erst Hauer nach einem Exemplar aus dem bosnischen Muschelkalk¹⁾; sie zeichnet sich durch einen tiefen ersten Lateral- und relativ kurzen Externlobus aus.

Bei den Funden aus der Friccaschlucht fällt auf, daß die Rippen- skulptur im Alter um sehr viel spärlicher wird, daß die eingeschobenen Zwischenrippen überhaupt fehlen, auch die Lateralverdickungen fast ganz aufhören und nur mehr die Marginalknoten übrigbleiben, welche jetzt dick und plump geworden sind. Dieser Skulpturhabitus weicht stark vom mediterranen Ceratitentypus ab und erinnert ebenso an jenen alter Exemplare des germa-

¹⁾ Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. II.; Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Bd. LXIII, 1896, pag. 18. Taf. VII, Fig. 4.

nischen *C. nodosus* wie an jenen alter Hollanditen der Himalajafauna.

Das Abändern der Rippenskulptur im Alter erfolgt bei diesen drei Cephalopodengruppen im gleichen Sinne: die enge Skulptur und Beknotung vom Anfange der Vollreife vereinfacht sich rasch und

Fig. 3.

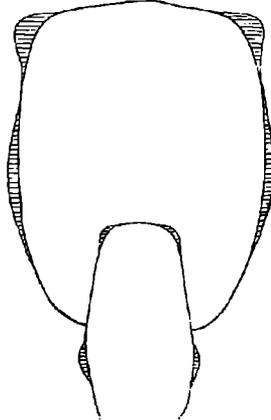


Fig. 3 a.

Fig. 3 b.

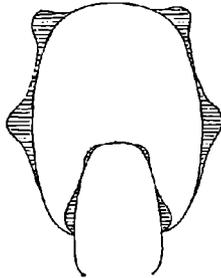
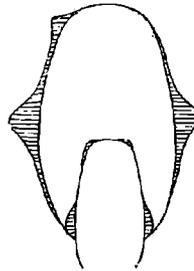


Fig. 3 c.



Querschnitte von:

- a* = *Ceratites subnodosus* Mojs., Trinodosuszone, Val Centa;
b = *Ceratites Muensteri* Dien., Nodosusschichten, oberer Muschelkalk, Crailsheim;
c = Ders. von San Uldnico (beide nach E. Philippi).

schließlich bleiben einfache Rippen allein übrig, welche nur mehr Marginalknoten tragen, bis auch diese verschwinden und am Ende der Wohnkammer nur mehr einfache, sogenannte „circumPLICATE“ Rippen übrigbleiben. Auch die Gestalt des Externteiles weicht vom Typus der Schreyeralm insofern ab, als er im mittelalten Stadium relativ schmal ist mit leicht aufgewölbter Mittelregion (z. B. Fig. 1 b) im Anfange des letzten Umganges, später aber breit und flachgewölbt

ist und von den Marginalknoten kräftig skulpturiert wird; die Medianlinie ist im Alter bei einem Exemplar noch erkennbar, bei einem anderen verschwunden. Ob jüngere südalpine Stücke Umbilikalknoten besaßen, ist nicht festzustellen, da bei einer Flankenhöhe von 22 mm dieselben schon fehlen. Die Lateralknoten der jüngeren und flachen Anschwellungen der älteren Exemplare sitzen bald tiefer, bald höher, je nach Alter und individueller Variation.

Die Sutura entspricht weniger den Angaben Mojsisovics' als der Abbildung Hauers, bei welcher ein zweiter Auxiliarlobus fehlt, was ja viel wahrscheinlicher ist, als daß zwei Auxiliarloben auswärts der Naht auftreten sollten.

Ceratites subnodosus ist aus dem Trinodosushorizonte der Schreyeralm oder aus gleichaltem Niveau der Bulogfazies¹⁾ Bosniens, ferner an verschiedenen Orten im Bakony gefunden worden (Aszoföer Mergelkalk, Balaton Füred, Hajmáskér, Barnag, Mencshely)²⁾, jedoch stets nur im Trinodosusniveau. Wenn wir also in der Friccasschlucht in einem bestimmten Niveau *C. subnodosus* finden, so spricht dies allein dafür, daß es sich um Trinodosusschichten handelt, ganz abgesehen von Begleitformen, welche, wie hier, den Trinodosuscharakter des Niveaus unterstreichen.

Ceratites subnodosus, der einen an die germanischen Nodosen gemahnenden Artnamen von Mojsisovics erhalten hatte, ist ein alpiner Typus, welcher der germanischen Entwicklung fehlt. Der Graf Muenster'sche Manuskriptname „*subnodosus*“, den Tornquist 1898 (l. c.) wieder in Anwendung bringen wollte, mußte deshalb, weil weder eine detaillierte Beschreibung noch Abbildung gegeben worden war, der späteren Mojsisovics'schen Art weichen. Tornquists „*subnodosus*“, aus posttrinodosen Schichten des Tretto, nannte Diener später (l. c.) *Ceratites Muensteri*, welcher nun sowohl der alpinen als germanischen Entwicklung gemeinsam ist, was allerdings C. Philippi³⁾ nicht zugab und auf Grund der Suturausbildung den vicentinischen *C. Muensteri* als *C. Tornquisti* vom germanischen abtrennte. Die Unterschiede sind aber derart geringfügig, daß sie höchstens eine Varietätsbezeichnung, keine Artabtrennung rechtfertigen können. Noch zwei Artbezeichnungen, die ebenfalls aus dem Jahre 1898 stammen, sind zu erwähnen: Frech nannte im Referate über Vaceks Aufnahmebericht (siehe oben) die daselbst von mir aus dem Trinodosusniveau als *C. subnodosus Mojs.* bestimmte Art, im Anschlusse an Tornquist nun *C. Arthaberi*, der heute als Synonym jener Art eliminiert werden muß, und zwar ebenso wie die gleichzeitig von Tornquist hierfür aufgestellte Bezeichnung *C. Mojsicovicsi* und die von ihm etwas später (Zentralblatt 1900, pag. 94) gegebene *C. Haani*.

Fricasschlucht, 15 Exemplare.

¹⁾ Lethaea geognost., Trias, pag. 442. (Vergleichstabelle.)

²⁾ v. Arthaber, Neue Funde etc.; Balatonwerk, Paläont. Anhang 1903, pag. 9—13.

³⁾ Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. Paläont. Abhandl. Bd. VIII (N. F. IV) 1901, pag. 45.

Ceratites *cf.* *subnodosus* Mojs.

Taf. III (I), Fig. 3 und 4 a, b.

Die Stücke, welche wir unter dieser Bezeichnung zusammenfassen, weichen insofern vom oben beschriebenen südtiroler Typus ab, als die Nabelweite größer ist, was mit der geringeren Umgangshöhe zusammenhängt; die Berippung jüngerer Individuen ist spärlicher, fast nur aus Hauptrippen bestehend, die Rippen zum Teil kräftiger, die Knoten schärfer; am Nabelrande beginnt die Rippe mit einer knotigen Verdickung.

Friccaschlucht, 8 Exemplare.

Ceratites trinodosus Mojs.

1862. *Ceratites trinodosus* E. v. Mojsisovics: Cephalopoden der mediterr. Triasprovinz. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. X, pag. 29, Taf. VIII, Fig. 5—7 u. 9; Taf. XXXVII, Fig. 6 u. 7.

Diese wichtige, aber im ganzen individuell keineswegs häufige Art zeigt bedeutende Abweichungen, welche durch lokales Vorkommen und Alter bedingt sind.

Hierdurch ist die Abgrenzung von den zunächststehenden Arten oft erschwert.

Die vorliegenden Exemplare weichen sowohl vom Typus als in der Ornamentik untereinander ab, zeigen aber dennoch jene Verteilung der Skulpturelemente, welche für *C. trinodosus* ausschlaggebend ist.

Friccaschlucht, 3 Exemplare.

Ceratites *nov. spec. indet.* (*ex aff. C. bispinosi* Hauer)¹⁾.

Taf. IV (II), Fig. 1 a, b.

Nur in einem Schalenfragment einer Wohnkammer ist dieser neuartige Typus vertreten, der sich bis zu einem gewissen Grade an die angegebene bosnische Art anschließt. Beide haben die Auflösung der Rippen in „scharfe Streifen“ gemeinsam, haben ähnlich geformte breite Umgänge und nur 2 Knotenspiralen, unterscheiden sich aber in manchen anderen Merkmalen: die bosnische Art ist bei der Flankenhöhe unseres Stückes erheblich weitnabliher, die Rippen sind größer und weiter gestellt und tragen Marginaldornen in weit geringerer Anzahl als unser Fragment von Val Gola. Fast jede Rippe löst sich bei diesem in zwei Streifen auf, welche marginal je einen Knoten tragen; auf dem Steinkerne hingegen ist diese Art von Rippen-spaltung nur wenig zu sehen, welche somit ein Kennzeichen der Schale allein ist. Die geteilten Rippen treten, sich nach vorn biegend, auf den Externteil über und gliedern etwas die schwache mediane Aufwölbung, welche in gleicher Stärke auch bei Hauer's Exemplar, Fig. 5, 6 auftritt. Er bezeichnet dies übrigens als Abnormität.

¹⁾ Bosnischer Muschelkalk II, 1896, Taf. VII, Fig. 5—8.

Der Mundrand ist gut erhalten und hat den bei Ceratiten schon häufig beobachteten Verlauf: kleiner Externlappen, vorspringender Laterallappen in der oberen Flankenhälfte und relativ starkes Zurückweichen in der Umbilikalregion.

Val Golo, 1 Bruckstück.

Ceratites friccensis Arth.

Taf. IV (II), Fig. 2 a, b 3, 4 a—c.

Mäßig weitgenabelt mit fortschreitender Erweiterung im Alter; flachgewölbte Flanken, der Externteil von wechselnder Breite u. zw. schmaler in der Jugend und relativ breiter im Alter, wodurch alle Individuen ein plumperes Aussehen erlangen; die Mittellinie ist mehr weniger deutlich markiert. Auch die Skulptur verändert sich in den einzelnen Altersstadien, ist aber im allgemeinen recht spärlich und einfach. Das kleinste Exemplar (Fig. 2) hat breite, weitabstehende Rippen, die ohne eigentliche Umbilikknoten zu bilden, sofort kräftig am Umbilikalrande auftreten, ziemlich geradlinig und etwas gegen vorn gerichtet die Flanke überziehen und unterhalb der Flankenmitte einen kleinen Lateralknoten, am Außenrande einen kräftigen, etwas schräg gegen vorn gestellten Marginalknoten tragen; selten ist eine Zwischenrippe mit kleinen Marginal- aber ohne Lateralknoten eingeschoben. Bei größeren Exemplaren (Fig. 3) wird die Rippeneinschaltung zur Regel, ohne daß es zur Rippenspaltung käme; die Skulptur wird also enger. Im Alter (Fig. 4) treten die Rippen wieder weiter auseinander, der kurze, dornförmige Lateralknoten zieht sich in die Länge und wird unscharf. Das Kennzeichen dieser Art ist also das Fehlen einer Rippenspaltung. Die Sutura hat relativ kurze, breite Loben und ebensolche Sättel. Der Externlobus ist einfach geteilt mit breitem Siphonalsattel, der erste Lateral- ist auffallend kurz mit flachem, gezacktem Lobengrund, der zweite Lateral- ist klein und der Auxiliarlobus liegt schon auf der Nabelwand.

Wir kennen nur wenige mittel und oberanisische Arten mit ähnlich primitiver Berippung. Am nächsten scheint *Ceratites cimeganus* zu stehen (E. v. Mojsisovics, l. c. Taf. XXXIX, Fig. 5), doch sind die Rippen undeutlicher, umbilikale Rippenansätze fehlen ganz, und die Sutura durchschneidet quer die Radialskulptur. Ferner hat *Ceratites zoldianus* Mojs. (l. c. Taf. X, Fig. 5 und 6) zwar eine sehr ähnliche Skulptur, die aber bei gleicher Individuengröße bedeutend enger wie bei unserer neuen Art ist. *C. cimeganus* sowohl wie *C. zoldianus* stammen aus dem tieferen, mittelanisischen Cephalopodenlager der Südalpen. Einen gewissen Grad von Ähnlichkeit besitzt auch der nordalpine *Ceratites Abichi* Mojs. (l. c. Taf. XI, Fig. 8, Taf. XXII, Fig. 6 u. Taf. XXXIII, Fig. 7) der Schreyeralmschichten.

Junge Individuen zeigen stellenweise Rippenspaltung, welche wohl später aufhört, jedoch verdicken sich die Rippen stärker. Eine umbilikale Knotenspirale scheint ganz zu fehlen, die kräftige laterale sitzt erheblich höher als bei *C. friccensis* und die Marginalspirale ist aus so schwachen Individuen gebildet, daß sie den Externteil gar

nicht skulpturieren. *Ceratites superbus* Mojs. (l. c. Taf. XXVIII, Fig. 10 u. Taf. XXXII, Fig. 5 u. 6) hat zwar ebenfalls keine Spalt-rippen, doch eine unter allen Formen des oberanisischen Niveaus abweichende aparte Skulptur.

Für Ceratiten mit einfacherer Skulptur als sie der alpine Ceratitentypus *C. trinodosus* besitzt, ist die generelle oder subgenerische Bezeichnung „*Semiornites*“¹⁾ gegeben worden. Bedeutsamer hierfür als die Beknotung allein (vgl. *C. trinodosus* und *C. binodosus* im engeren Begriffe von „*Ceratites*“) ist das Hinzutreten der Berippung, welche mitunter äußerst stark reduziert sein kann (z. B. *C. cordeolicus* Mojs. l. c. Taf. XII, Fig. 5–7). Bei *C. friccensis* sehen wir wohl eine spärlichere Berippung ohne Rippenspaltung, aber eine deutliche, in zwei Spiralen angeordnete Beknotung mit Andeutung einer dritten Reihe. Deshalb hat diese Art nicht den klaren Charakter der *Semiornites*, sondern gehört zu jenen Formen, welche zwischen dem tieferen und höheren Skulpturstadium vermitteln.

Friccaschlucht, 20 Exemplare; Val Gola, 3 Exemplare.

Ceratites friccensis var. *angusta*.

Taf. IV (II), Fig. 5.

Einige engnabeligere Exemplare dieser Art besitzen eine engere Skulptur, als sie der Typus aufweist, ja vielleicht kommt es vereinzelt im Lateralknoten auch zu Rippenspaltung. Wir trennen diese Formen unter obiger Varietätsbezeichnung ab.

Friccaschlucht, 2 Exemplare; Val Ravina, 2 Exemplare.

Ceratites friccensis var. *rustica*.

Taf. IV (II), Fig. 6a.

Ein weitgenabeltes Stück liegt vor, welches den Arttypus in dem Sinne variiert, daß die Rippen noch spärlicher gestellt und auffallend verflacht und verbreitert sind; die beiden Knoten einer Rippe sind derber und der laterale sitzt erheblich tiefer wie beim Typus.

Friccaschlucht, 1 Exemplar.

Ceratites (Semiornites) cfr. cimeganus Mojs.

1882. *Ceratites cimeganus* Mojs.: Cephalopoden der mediterr. Triasprovinz. Abhandl. d. k. k. geolog. R.-A., Bd. X, pag. 28, Taf. XXXIX, Fig. 5.

Charakteristisch für diese aus dem tieferen südalpinen Cephalopodenlager beschriebene Art ist ein ziemlich weiter Nabel, eine weitgestellte einfache Berippung ohne Rippenspaltung mit lateraler und marginaler Knotenspirale und zwar besteht letztere aus mehr als zwei mal soviel Knoten wie Flankenknoten auftreten deshalb, weil Zwischen-

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 62, 1912, pag. 342. — Beiträge zur Pal. u. Geol. Bd. 27, 1915, pag. 121.

rippen mit Randknoten sich einschalten; die Flanken sind flach gewölbt, der Externteil breit gerundet; die Sutura verläuft nicht radial, sondern durchsetzt quer die Berippung.

Mojsisovics sind seinerzeit nur Bruchstücke dieses Typus vorgelegen und auch heute liegt kein tadellos erhaltenes Exemplar vor, weshalb wir sie nur mit Vorbehalt an jene Art anschließen. Ein jüngeres Stück besitzt infolge breiterer Rippenentwicklung eine etwas engere Berippung, auch kommen diese schon verdickt über die Nabelwand herauf, wodurch, von oben gesehen, eine Art umbilikale Beknotung entsteht, und dagegen ist die laterale insofern verändert, als keine Knoten, sondern nur Verdickungen zu sehen sind. Ein älteres Bruchstück besitzt die spärliche Berippung des Originalen. Bei allen neuen Exemplaren durchschneidet aber die Suturlinie, welche auch etwas reicher entwickelt ist, die Radialrippen nicht in so schräger Weise wie dies von Mojsisovics beschrieben worden war.

Friccaschlucht, 2 Exemplare; Folgaria-Carpeneda, 2 Exemplare.

Ceratites (Semiornites) golanus Arth.

Taf. IV (II), Fig. 7 a, b, V (III), Fig. 1 a, b, 2 a, b.

Dieser recht häufige Typus hat schon in der Jugend einen ziemlich weiten Nabel, den er später noch zusehends erweitert; die Flanken sind ganz flach, der Externteil breit und scharf dachförmig. Die Berippung bilden enggestellte Radialfalten mit kleinen Marginalknötchen und knotiger Verdickung am Nabelrande; nur bei jungen Individuen (Fig. 7) kommen auch deutliche Lateralknoten vor. Von außen schalten sich Zwischenrippen ein, welche bei diesen nur bis zum Lateralknoten, in späteren Wachstumsstadien bis zum Nabelrande reichen.

Die Sutura ist nirgends gut erhalten, hat aber — soweit sichtbar — den normalen ceratitischen Charakter; der Laterallobus tritt weit in die Flanke hinein, auf der Nabelwand erst liegt ein kleiner Auxiliarlobus.

Die gleiche enge Radialberippung mit zahlreichen Marginalknötchen, mit einer weiteren Umbilikalknotenspirale und in jüngeren Altersstadium mit einer Lateralen besitzt der Reifinger *Ceratites planus* Arth.¹⁾ (Taf. IV, Fig. 2), aber mit engem Nabel und gerundetem Externteile. Viel gröber berippt und beknotet ist der weitnabelige *Ceratites anceps* Arth. aus demselben Niveau (Taf. V, Fig. 2), bei welchem aber die Jugendform keine Lateralbeknotung besitzt.

Demselben Skulpturcharakter besitzt ferner der nordalpine *Ceratites* sp. ind., welchen Diener²⁾ von der Schiechlinghöhe (Taf. II, Fig. 5) beschrieben hat, jedoch ist die Berippung gröber, zuweilen treten plumpe Umbilikalknoten auf und der Externteil ist flach.

¹⁾ Arthaber, Cephalopodenfauna der Reifinger Kalke. Beiträge zur Pal. u. Geol. Bd. X, 1895.

²⁾ Triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt. Beiträge zur Pal. u. Geol. Bd. XIII.

Schließlich kommt verwandtschaftlich noch der südalpine *Ceratites aviticus* Mojs. (l. c. Taf. XII, Fig. 2—4) in Betracht. Er hat denselben dachförmig zugeschärften Externteil, dagegen ist der Nabel viel kleiner. Die Berippung ist in der Jugend jener unserer Art ähnlich, nur sitzt die Lateralspirale höher und persistiert auch noch im mittelalten Stadium, fehlt aber im Alter, in welchem die umbilikale aus groben runden Knoten gebildet wird. Besonders in diesem Stadium unterscheidet sich die Berippung des *C. aviticus* von jener des *C. golanus*, weil bei ersterer Art die Rippen fast so unbedeutend wie Schalenstreifen geworden, hier noch deutliche Rippen vorhanden sind.

Val Gola, 10 Exemplare; Val Ravina, 1 Exemplar.

Ceratites (Semiornites) falcifer Hau.

Taf. V (III), Fig. 3, 4 a, b.

1896. *Ceratites falcifer* v. Hauer: Cephalopoden aus der Trias von Bosnien II; Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. math.-nat. Kl. Bd. LXIII, pag. 22, Taf. VIII, Fig. 5 u. 6.

Die rasch anwachsende Windung erscheint flach durch die wenig gewölbten Flanken, der Externteil ist relativ dick, der Nabel mäßig groß. Die Berippung besteht bei jüngeren Exemplaren (Fig. 3) aus spärlichen, flachen und breiten, einfachen Faltenrippen ohne Rippenspaltung, jedoch mit vereinzelt Rippeneinschub von außen her. Aus einer schwachen umbilikal Verdickung am Nabelrande strahlen zwei leicht gebogene Rippen aus, die eine geringe Verstärkung unterhalb der Flankenmitte und am Marginalrande einen quer — also spiral — gestellten Marginalknoten besitzen; hierdurch setzt sich der Externteil schärfer als es sonst der Fall wäre gegen die Flanke ab; er hat eine gut kenntliche Medianlinie, wodurch er ein stumpf dachförmiges Aussehen erlangt. Beim größeren Exemplar (Fig. 4), das etwas abgewittert ist, ist die laterale Rippenverdickung etwas höher hinaufgerückt, die Marginalknoten sind stärker als bei jüngeren Individuen ausgebildet, die Gestalt des Externteiles zeigt dagegen keine Veränderung.

Die Sutura ist mangelhaft erhalten; wir sehen die geringe Anzahl Suturelemente alpiner Ceratiten, einen breiten Externlobus, großen ersten und kleinen zweiten Lateralsattel und auf der Nabelwand liegenden Auxiliarlobus; die Sättel sind relativ klein.

Ohne Zweifel sind die südtiroler Exemplare dieser Art ident mit jenen der Bulogkalke, wiewohl gewisse Unterschiede vorhanden sind, welche als lokale Abweichungen aufgefaßt werden können: Die etwas engere Berippung, Fehlen der unklaren lateralen Rippenverstärkung und der leicht dachförmigen Ausbildung des Externteiles bei den bosnischen Formen.

C. (Semiornites) falcifer steht nicht vereinzelt mit seiner primitiven, vom normalen Skulpturtypus der Ceratiten abweichenden Berippung. In seine Nähe gehören:

Ceratites (Semiornites) lenis Hau. (l. c. Taf. VI, Fig. 1–7.)
 „ (*Semiornites*) *Loczyi* Arth. (Pal. Anhang, Bakony-
 werk 1903, Taf. I, Fig. 7 und 8);

anders, aber ebenfalls äußerst primitiv skulpturiert sind:

Ceratites (Semiornites?) evolvens Hau.¹⁾ (Han Bulog 1887,
 Taf. VI, Fig. 4.)

Ceratites (Semiornites) ellipticus Hau. (ibid. Taf. VI, Fig. 3,
 Trias von Bosnien II, 1896, Taf. VIII, Fig. 3 und 4²⁾);

am meisten ceratitoid ist *C. ellipticus* wegen der, allerdings spärlichen, klobigen Berippung mit drei Knotenspiralen; *C. evolvens* ist vielleicht ident mit dieser Art. Höchstwahrscheinlich gehört auch

Ceratites (Semiornites) Beyrichi Mojs. (Medit. Triasprovinz,
 Taf. IX, Fig. 4)

= Beyrichs³⁾ *C. luganensis* (Taf. I, Fig. 3) in diese Falcifer-Gruppe, wenn wir uns lediglich auf die Charakteristik und Abbildung bei Mojsisovics beziehen. Die Umbilikalanschwellungen scheinen sich aber zu ausgesprochenen Knoten umgeformt zu haben. Während bei *Ceratites* im engeren Sinne eine deutlich oder unklar ausgesprochene Rippenteilung im Lateralknoten erfolgt, ist bei dieser Falcifer-Gruppe die Rippenspaltung oder besser gesagt das Zusammenfließen der Rippen auf die Umbilikalanschwellung verlegt. Sie besitzen also alle nicht mehr den Ceratitencharakter, sondern haben mehr weniger deutlich ausgebildet jenen der „Semiorniten“.

Im anisischen Niveau ist *Ceratites* s. s., wie bekannt, mit charakteristischen Gattungsmerkmalen in allen Faunengebieten reich entwickelt. Die einfacher skulpturierten, aber gleichalten Semiorniten deuten höchstwahrscheinlich auf eine ältere Gruppe hin, aus welcher die im ganzen jüngeren Ceratitiden hervorgegangen sein dürften, und zwar auf die Meekoceratiden, welche die reichste Skulptur erst in der Mitteltrias erlangen, z. B. *Beyrichites*, *Hungarites*, also gleichzeitig mit der Maximalentwicklung von *Ceratites* s. s. Deshalb ist es bei den häufigen Konvergenzerscheinungen zwischen beiden Gruppen schwer, die skulpturell fast gleichartigen Formen systematisch richtig zu sondern. Leitend ist dann die an Lobenelementen oder Zackung reichere Sutura der Vertreter der älteren Familie (vgl. z. B. *C. ellipticus* Hau. l. c. Taf. VIII, Fig. 4).

Dasselbe gilt auch für Ceratiten mit mehr weniger klarem Hungariteskiel, z. B.:

Ceratites Boeckhi Roth. (Mojsisovics, Medit. Triasprov., Taf. IX,
 Fig. 8)

¹⁾ Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., math.-natur. Kl., Bd. LIV.

²⁾ Ibidem, Bd. LIII.

³⁾ Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen. Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss., phys. Kl., Berlin, 1866.

- Ceratites felsö-brsensis* Stürzenb. (ibid. Taf. XIII, Fig. 1)
plicatus Hau.¹⁾ (l. c. 1896, Taf. IX, Fig. 8—10)
semiplicatus Hau. (ibid. Taf. XI, Fig. 4—6)

deren Maximum in jener Gruppe erreicht wird, welche Diener²⁾ als Untergattung *Hallucites* bei *Ceratites* beließ, während ich sie auf Grund der hypertrophen Größe und der Sutur als Angehörige der Hungaritinen-Gruppe der Meekoceratiden auffasse; es sind dies die grobskulpturierten Typen

- Ceratites rusticus* Hau. (ibid. Taf. IX, Fig. 1—4)
 „ *arietiformis* Hau. (ibid. Taf. X, Fig. 1—3)

u. a., zu denen zweifelsohne die schwachskulpturierten Typen, wie:

- Ceratites Boeckhi* Hau.³⁾ (ibid. Taf. X, Fig. 4—6)
Hungarites costosus Mojs. (Medit. Triasprov. Taf. VIII, Fig. 4)

u. a. zu zählen sind.

Wie schwer es ist, die Begriffe „Kiel“ und „Medianwulst“ zu trennen, zeigen z. B. die Abbildungen des *Ceratites lenis* Hau. (1896, l. c. Taf. VI), von denen Figur 4 diesen „Kielwulst“ besitzt, der Figur 6 fehlt.

Ganz die gleiche Konvergenz wie zwischen *Ceratites* und *Hungarites* finden wir auch zwischen *Ceratites* und *Beyrichites*. Alle drei Gattungen liegen nebeneinander in der anisischen Stufe des Mediterraengebietes und die Konvergenz der äußeren Gestalt altersgleicher, reifer Individuen kann nur durch nahe Verwandtschaft bedingt sein, während Bauplan und Details der Sutur eine Trennung meist gestatten.

Sowohl *Hungarites* wie *Beyrichites* waren einmal als Ceratitiden gedeutet worden, bis W. Waagen⁴⁾ *Hungarites* und Hyatt⁵⁾ *Beyrichites* abtrennte; letzterer ist als Meekoceratide, ersterer als Vertreter einer eigenen Familie aufgefaßt worden. Im teilweisen Gegensatz hierzu konnten wir⁶⁾ nachweisen, daß beide Gruppen ver-

¹⁾ Die beiden Hauer'schen Arten sind überhaupt ident und wurden von ihm selbst ebenso wie die oben genannten schon als *Hungarites*? bezeichnet. In die Identitätsgrenze dieser Art fällt wohl auch die von Diener (Pal. Anhang, Bakonywerk 1900, Taf. II, Fig. 4) als *Hungarites Emiliae* Mojs. beschriebene anisische Art; dann aber ist „*H. Emiliae*“ auf die ladinische Form allein beschränkt. Alle genannten drei Arten sind in der Gestalt gleich und die Suturunterschiede sind nur Altersdifferenzen allein.

²⁾ Fauna of the Himalayan Muschelkalk; Pal. ind. Ser. XV, Vol. V, Mem. 2, 1907, pag. 45.

³⁾ Es existieren zwei als *Ceratites Boeckhi* bezeichnete Arten, was auch Diener (Schiechlshöhe, pag. 11) schon vermerkt hat; für die jüngere, von Hauer beschriebene Form muß daher ein anderer Name gegeben werden und ich schlage hierfür „*Ceratites Katzevi*“ vor, welcher eigentlich als *Hungarites Katzevi* zu bezeichnen ist.

⁴⁾ Salt Range fossils; Ceratite Formation, 1895, pag. 210.

⁵⁾ Textbook of Palaeontology 1900, pag. 556.

⁶⁾ Arthaber, Trias von Albanien, Beiträge, Bd. XXIV, 1911, pag. 236.

schiedene Zweige eines älteren Stammes darstellen, und zwar der Meekoceratidae.

Die anisischen Beyrichiten können Gestalt und Skulptur der gleichalten Ceratiten besitzen, von denen sie sich nur durch die mehrgliedrige und auch meist in den Sätteln zerteilte Sutura unterscheiden. Sie ähnelt jener der Ptychitiden, welchen zuweilen auch die Skulptur ähnlich wird, weshalb *Beyrichites* auch schon als Ptychitide gegolten hat¹⁾.

Friccaschlucht, 2 Exemplare.

Daonella tyrolensis Mojs.

1874. *Daonella tyrolensis* Mojsisovics: *Daonella* und *Halobia*. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. VII, pag. 14, Taf. I, Fig. 8–10.

Ein Fragment mit einfachen, ungeteilten Rippen. Da bei dieser Art die Rippenspaltung erst in größerem Alter, daher nur in der äußeren Schalenregion älterer Individuen eintritt, liegt hier nur ein jüngeres Exemplar vor.

Val Gola, 1 Exemplar.

¹⁾ Waagen, l. c. pag. 160.

Tafel III (I).

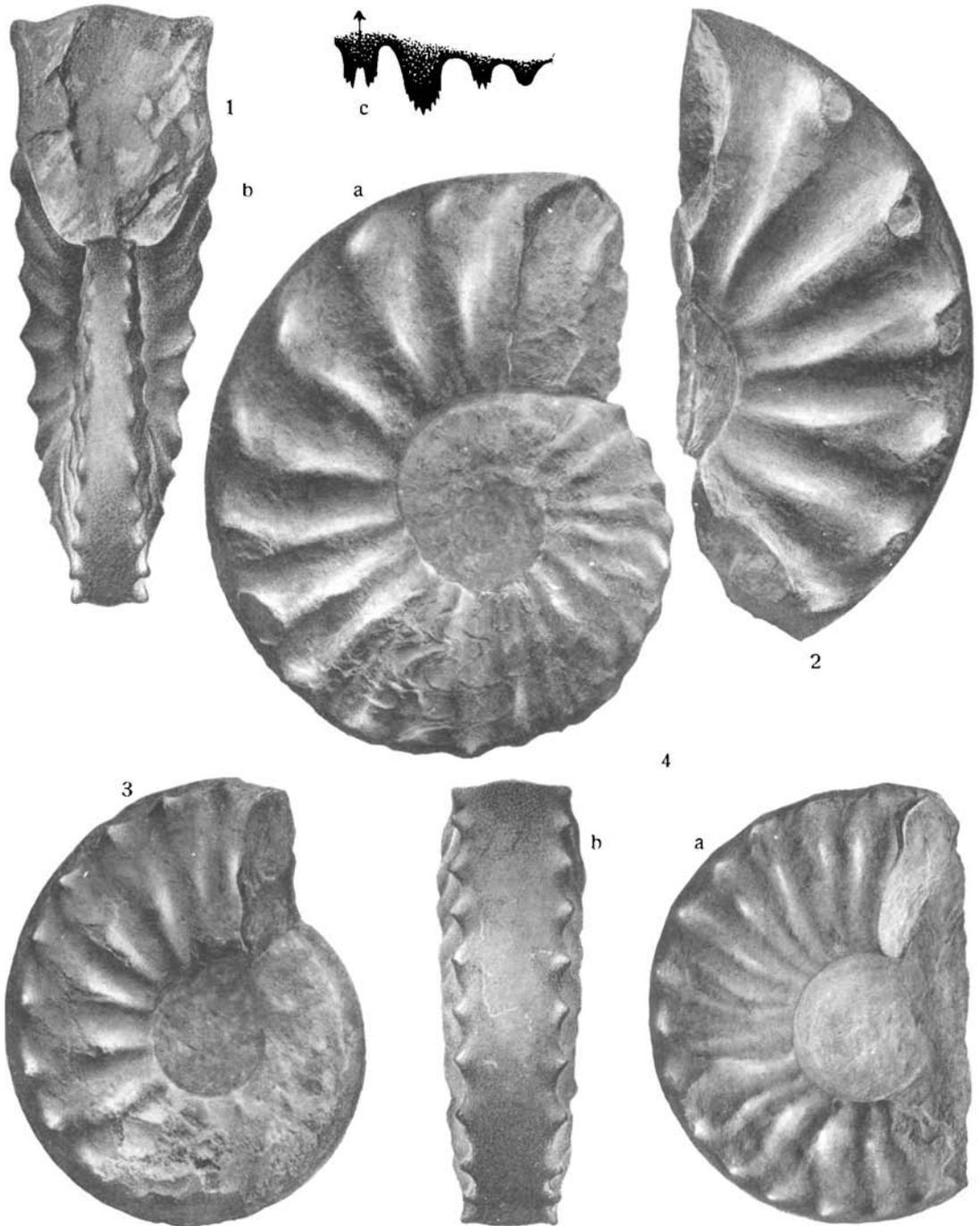
G. v. Arthaber:

Anisische Fossilien der Umgebung von Trient.

Erklärung zu Tafel III (I).

- Fig. 1 a—c.** *Ceratites subnodosus Mojs.* Steinkern, Friccaschlucht S. 250
Fig. 2. Derselbe. Steinkern, altes Wohnkammerfragment.
Fig. 3, 4 a, b. *Ceratites cfr. subnodosus Mojs.* Steinkerne zweier Wohnkammer-
bruchstücke . S. 253

Die Originale befinden sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.



Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Tafel IV (II).

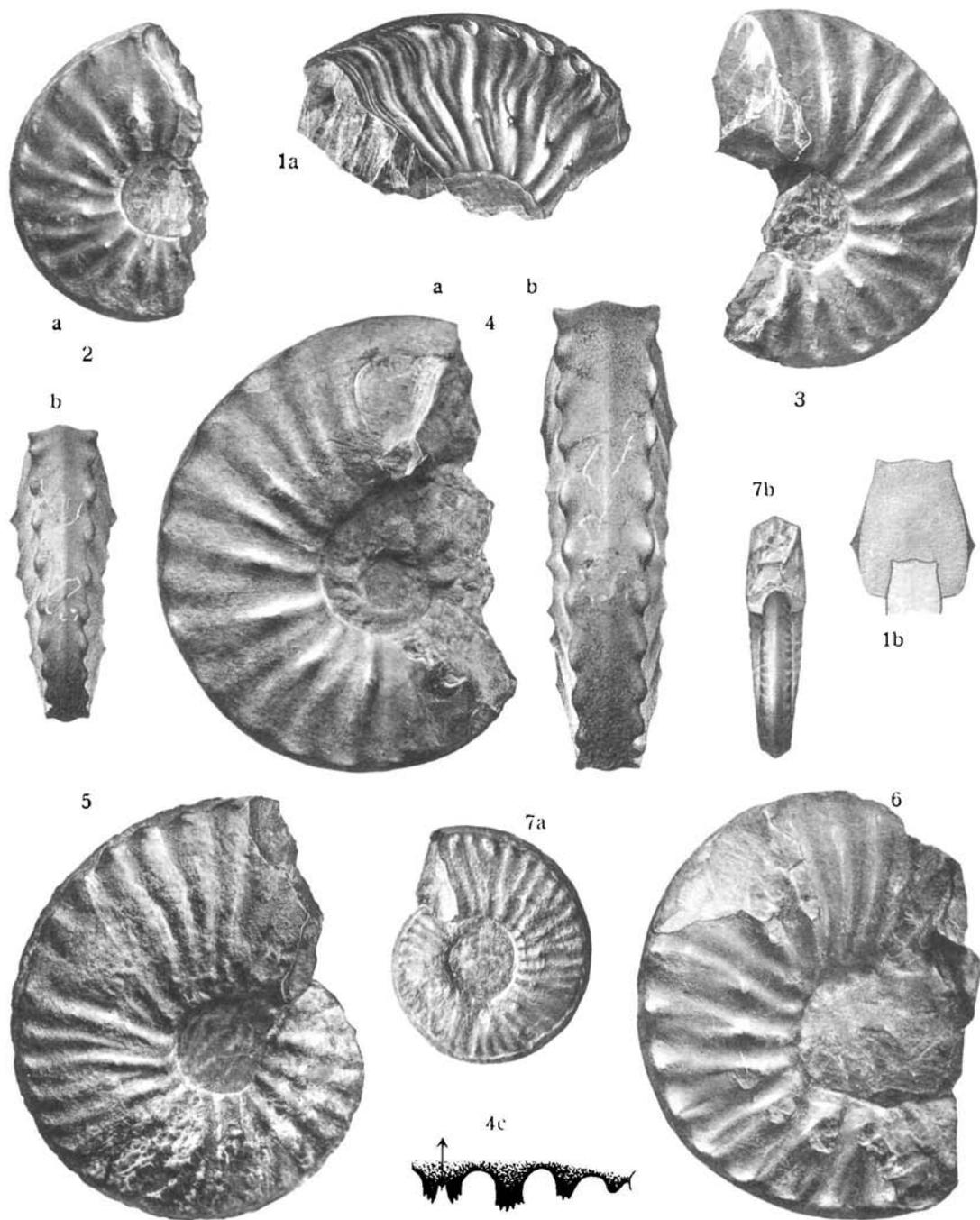
G. v. Arthaber:

Anisische Fossilien der Umgebung von Trient.

Erklärung zu Tafel IV (II).

- Fig. 1 a, b. *Ceratites nov. spec. indet. (ex aff. C. bispinosi Hau.)*. Wohnkammerbruchstück mit erhaltener Schale, Val Gola S. 253
- Fig. 2 a, b, 3, 4 a, b, c. *Ceratites friccensis Arth.* Fig. 2 mit erhaltener Schale, Fig. 3 und 4 meist Steinkerne der Wohnkammer, Friccaschlucht S. 254
- Fig. 5. *Ceratites friccensis var. angusta*. Steinkern, vollständiges Exemplar, Friccaschlucht S. 255
- Fig. 6. *Ceratites friccensis var. rustica*. Steinkern, Wohnkammerbruchstück, Friccaschlucht S. 255
- Fig. 7 a, b. *Ceratites (Semiorrites) golanus Arth.* Kleines Exemplar mit teilweise erhaltener Schale, Val Gola (siehe Taf. V [III], Fig. 1 und 2) S. 256

Die Originale befinden sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.



Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien

Tafel V (III).

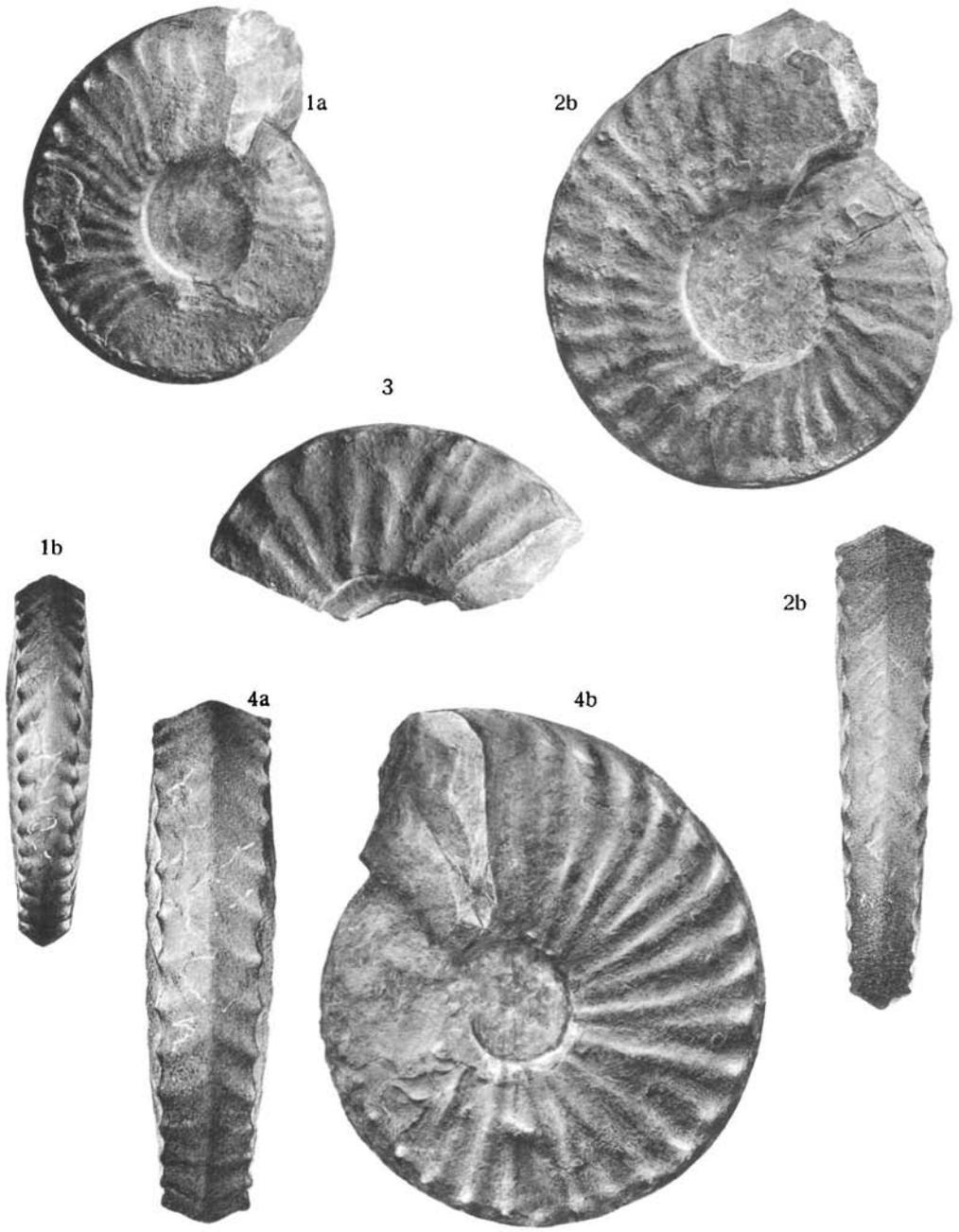
G. v. Arthaber:

Anisische Fossilien der Umgebung von Trient.

Erklärung zu Tafel V (III).

- Fig. 1 a, b, 2 a, b. *Ceratites (Semiornites) golanus* Arth. Steinkerne des letzten Umganges mit zerstörten inneren Windungen (siehe Taf. IV [II], Fig. 7), verschiedene Altersstadien, Val Gola S. 256
- Fig. 3, 4 a, b. *Ceratites (Semiornites) falcifer* Hau. Steinkerne. Fig. 4 größtenteils Wohnkammer, Friccaschlucht . S. 257

Die Originale befinden sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.



Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien