

Zeitschrift:	Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber:	Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band:	72 (1979)
Heft:	1
Artikel:	Triadische Kalkalgen in den Karbonaten des San Jorio-Passes
Autor:	Isler, Alfred / Beckmann, Jean-Pierre
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-164831

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Triadische Kalkalgen in den Karbonaten des San Jorio-Passes

Von ALFRED ISLER und JEAN-PIERRE BECKMANN¹⁾

ABSTRACT

Zonotrichites lissaviensis and *Oligoporella*? sp. (calcareous algae) are described from Triassic carbonates at the San Jorio Pass, southern Switzerland. The fossils were found in a zone of practically nonmetamorphic dolomites and limestones immediately south of the Jorio-Tonale Line, a major tectonic boundary separating the Central Alps from the Southern Alps.

1. Geologischer Überblick

Unmittelbar südlich der die Zentralalpen von den Südalpen trennenden Jorio-Tonale-Linie sind mehr oder weniger vollständige Sedimentabfolgen aufgeschlossen, die hauptsächlich verrucanoartige Klastika (? Perm) sowie Dolomite, Kalke und Rauhwacken (vermutete Trias) umfassen. Diese praktisch unmetamorphen, sich vom Val Morobbia bis in die Region westlich von Sondrio (Fig. 1) erstreckenden Sedimentvorkommen gehören eindeutig zur Sedimentbedeckung des südalpinen Grundgebirges. Die ursprüngliche stratigraphische Abfolge blieb dabei trotz tektonisch bedingten Schichtlücken und kleineren Verschuppungen weitgehend erhalten. Die ältesten aufgeschlossenen Sedimente liegen dabei stets im Süden und werden gegen Norden zusehends von jüngeren Schichtgliedern überlagert. Die erwähnten, vermutlich permischen Klastika können lokal auch fehlen. Die Dolomite und Kalke sitzen dann direkt dem Grundgebirge auf.

Besonders vollständige Abfolgen der als Trias eingestuften Sedimente finden sich vor allem im oberen Val Morobbia (bei Alpe Giggio) und im oberen Val San Jorio (A. bzw. V. di Mugiogna). Sie wurden von CORNELIUS & FURLANI-CORNELIUS (1931), KNOBLAUCH & REINHARD (1939) und FUMASOLI (1974) eingehend beschrieben. Das Profil des V. di Mugiogna (Fig. 2, Nr. 3) zeigt dabei sehr schön den ungestörten Übergang zwischen den dem Kristallin aufliegenden bunten Klastika und den darüber folgenden Dolomiten und Kalken.

Die zeitliche Einstufung erfolgte bis anhin aufgrund rein lithologischer Vergleiche, da wohl Lumachellen und stark umkristallisierte Mikrofossilien, jedoch keine Leitformen gefunden wurden (vgl. FUMASOLI 1974, S. 98–102). Während eines Geländekurses im Jorio-Gebiet, im Sommer 1976, wurden nun in den markanten, hellgrauen, lokal stark kalkigen Dolomiten südlich von A. Giggio (vgl. Fig. 2)

¹⁾ Geologisches Institut der ETH, Sonneggstrasse 5, CH-8006 Zürich (Schweiz).

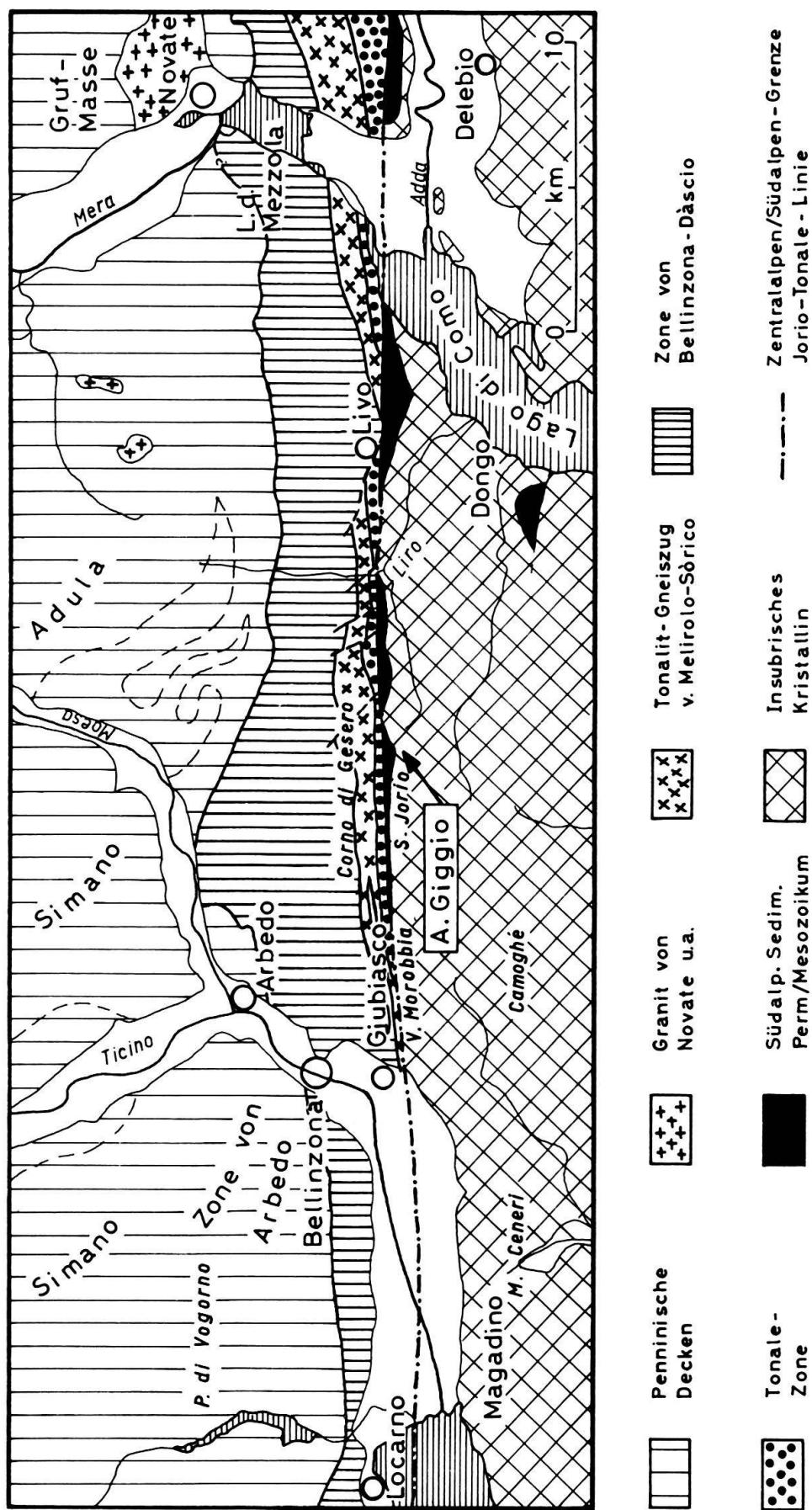


Fig. 1. Tektonische Übersichtsskizze.

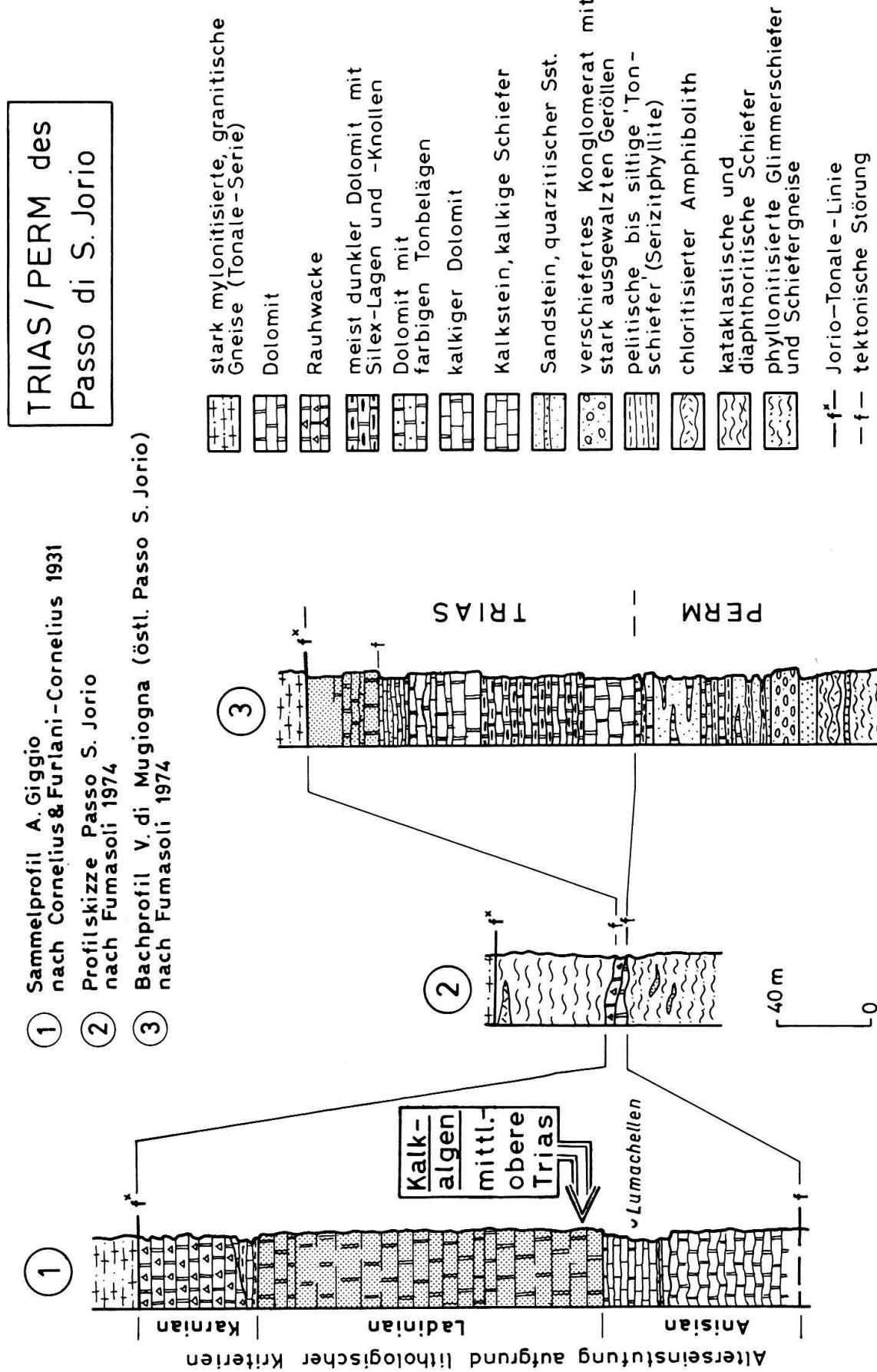


Fig. 2. Schematische Profilkolumnen der Trias-Perm-Ablagerungen des Jorio-Gebietes (die Verbindungslien zwischen den Profilkolumnen begrenzen die Gesamtheit der als triadisch angenommenen Sedimente).

auffallend gut erhaltene Algen-Laminationen entdeckt. Die Fundpunkte liegen entlang des parallel zum Tal aufsteigenden Grates, auf einer Höhe zwischen 1700 und 1740 m ü. M., in unmittelbarer Umgebung der Koordinaten 731.500/114.300. Entsprechende Dünnschliffe enthielten z. T. sehr gut erhaltene Kalkalgen (vor allem *Zonotrichites lissaviensis* und *Oligoporella* ? sp.), die das triadische Alter dieser Serie erstmals eindeutig bestätigen.

2. Beschreibung der Fossilfunde

Hinweise auf den Fossilgehalt der Trias-Karbonate in der weiteren Umgebung des San Jorio-Passes finden sich in der Literatur nur spärlich. CORNELIUS & FURLANI-CORNELIUS (1931) erwähnen bei A. Giggio unbestimmbare Schalenreste, zum Teil auch eigentliche Lumachellen. Auch FUMASOLI (1974, S. 98–100, sowie Fig. 31 und 33–36) beobachtete in entsprechenden Aufschlüssen östlich des Jorio-Passes Crinoidenreste, Schalen von Bivalven, Gastropoden sowie Algen und Foraminiferen. Diese nicht näher identifizierten Fossilien liessen jedoch keine Alterseinstufung zu. Erst in grösserer Entfernung von der Jorio-Tonale-Linie, bei Dongo am Lago di Como, sind bestimmbare Mollusken der Obertrias, zusammen mit der Kalkalge *Gyroporella vesiculifera*, gefunden worden (REPOSSI 1904).

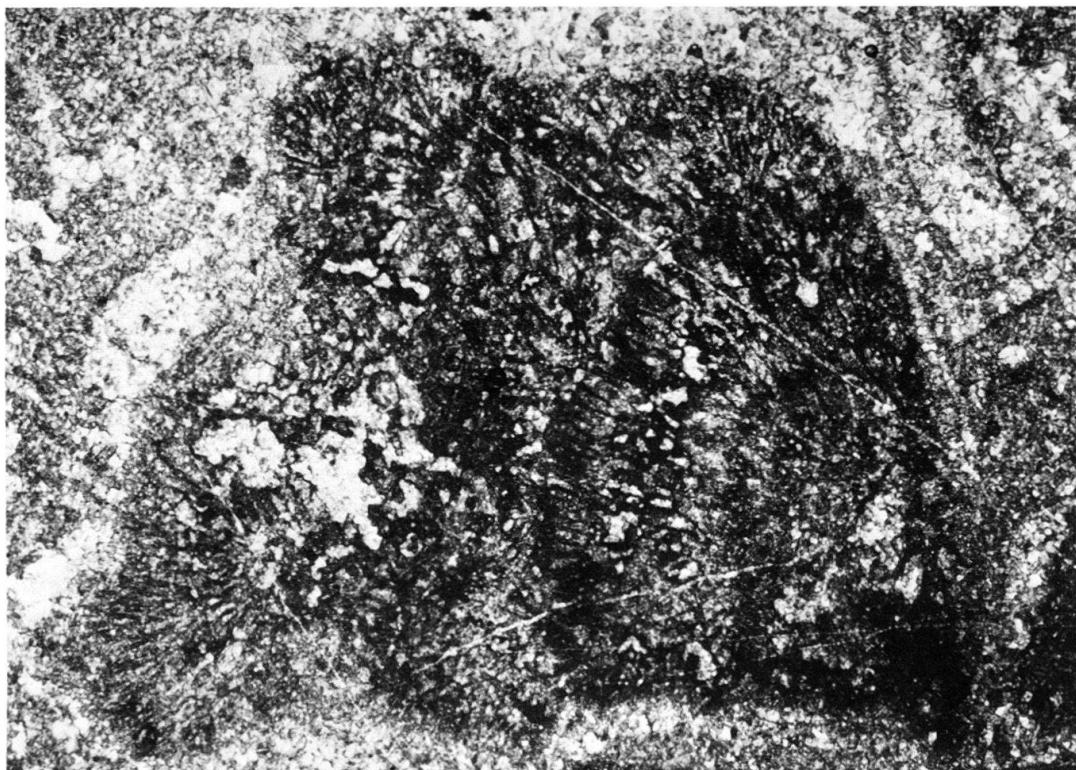
An der oben beschriebenen Lokalität bei A. Giggio (Probe Nr. 9, gesammelt von A. Isler) finden sich nun relativ gut erhaltene Algenreste, die als *Zonotrichites lissaviensis* BORNEMANN und *Oligoporella* ? sp. bestimmt werden konnten. Das Gestein, ein teilweise rekristallisierter, fein- bis mittelkörniger Kalk, enthält daneben Bivalven und schlecht erhaltene Fragmente von Algen (Dasycladaceen ?).

Zonotrichites lissaviensis BORNEMANN (Fig. 3a–c)

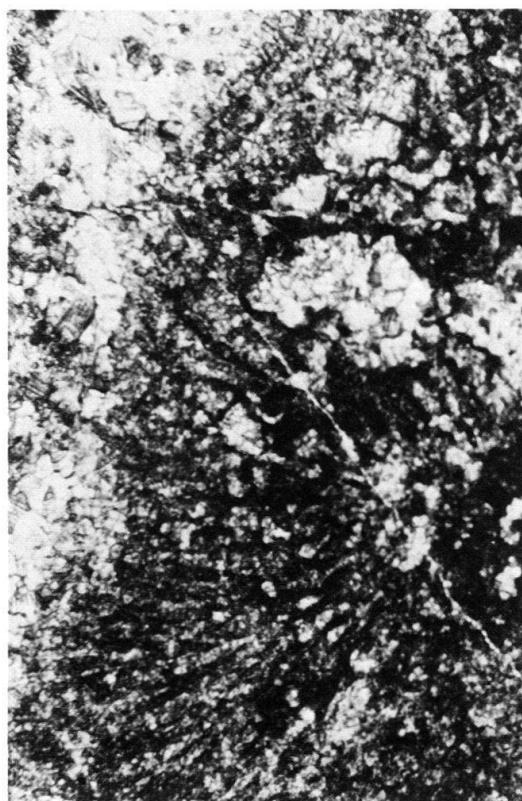
Die Dünnschliffe 9 und 9a enthalten mehrere, anscheinend zerbrochene, jedoch kaum abgerollte, knollenförmige Stücke mit einem maximalen Durchmesser von einem Zentimeter. Das am besten erhaltene Exemplar (Fig. 3a) misst ca. 4 mm. Im Inneren desselben erkennt man die für diese Alge charakteristischen, parallel bis fächerförmig angeordneten Fäden. Deren Dicke schwankt zwischen 25 μ und 50 μ (vereinzelt bis 80 μ). Verzweigungen und Einschnürungen sind ebenfalls sichtbar, allerdings meistens nur undeutlich. Typisch sind ferner die innerhalb der Knollen auftretenden unregelmässigen Hohlräume. Diese entsprechen in Form und Grösse den z. B. von MISIK (1972, Tf. XXVIII bis XXX) aus sogenannten Loferiten beschriebenen Schrumpfungsporen und finden sich auch in Sedimentpartien ohne sichtbare organische Strukturen.

Erläuterungen zu Figur 3

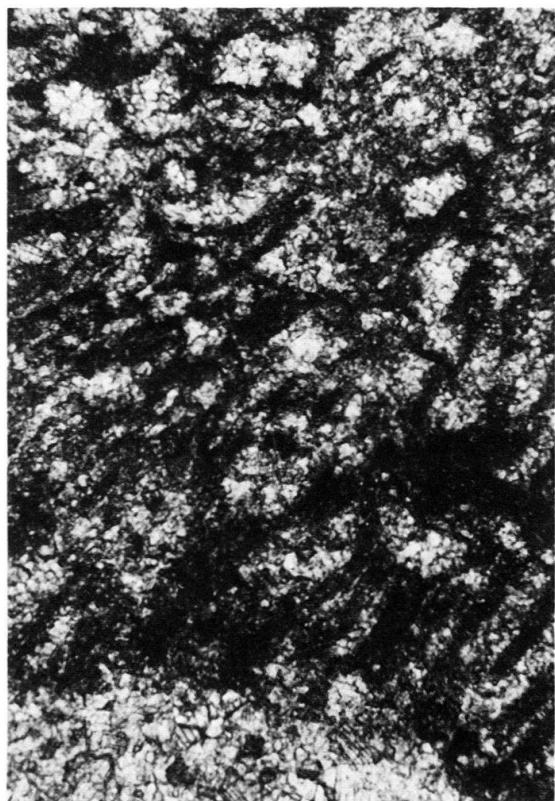
- a = Schnitt durch ein knollenförmiges Exemplar. Der fächerförmige Aufbau, die Zonierung und die unregelmässigen Hohlräume sind gut erkennbar. $\times 25$. Dünnschliff 9. Museums-Nr. A 1017 (Naturhist. Museum, Basel).
- b = Gleiches Exemplar wie a, Partie unten links, vergrössert. Röhren mit gelegentlichen Verzweigungen und Querwänden. $\times 60$.
- c = Ausschnitt eines anderen Individuums, mit schrägen Längs- und Querschnitten der Röhren. $\times 150$. Dünnschliff 9. Museums-Nr. A 1018.



a



b



c

Fig. 3. *Zonotrichites lissaviensis* BORNEMANN (Erläuterungen siehe Gegenseite).

Die vorliegenden Exemplare lassen sich anhand der vorzüglichen Beschreibung durch BORNEMANN (1887) leicht identifizieren. Sonst wird *Zonotrichites lissaviensis* in der Literatur nur selten erwähnt. Eindeutige Funde stammen aus der Trias von Arabien (ELLIOTT 1964). Ähnlich strukturierte Algenknollen aus der Trias von Österreich und Griechenland (OTT 1972) und von Norditalien (EPTING 1974) sind lediglich als *Zonotrichites* sp. bestimmbar oder sie wurden der Gattung *Cayeuxia* zugeordnet (z.B. FLÜGEL 1974). OTT (1972) neigt dazu, *Cayeuxia* als jüngeres Synonym von *Zonotrichites* aufzufassen. ELLIOTT (1975) dagegen tritt für die Selbständigkeit von *Cayeuxia* ein und revidiert gleichzeitig die Gattungs-Definition von *Zonotrichites*.

Oligoporella ? sp. (Fig. 4a/b)

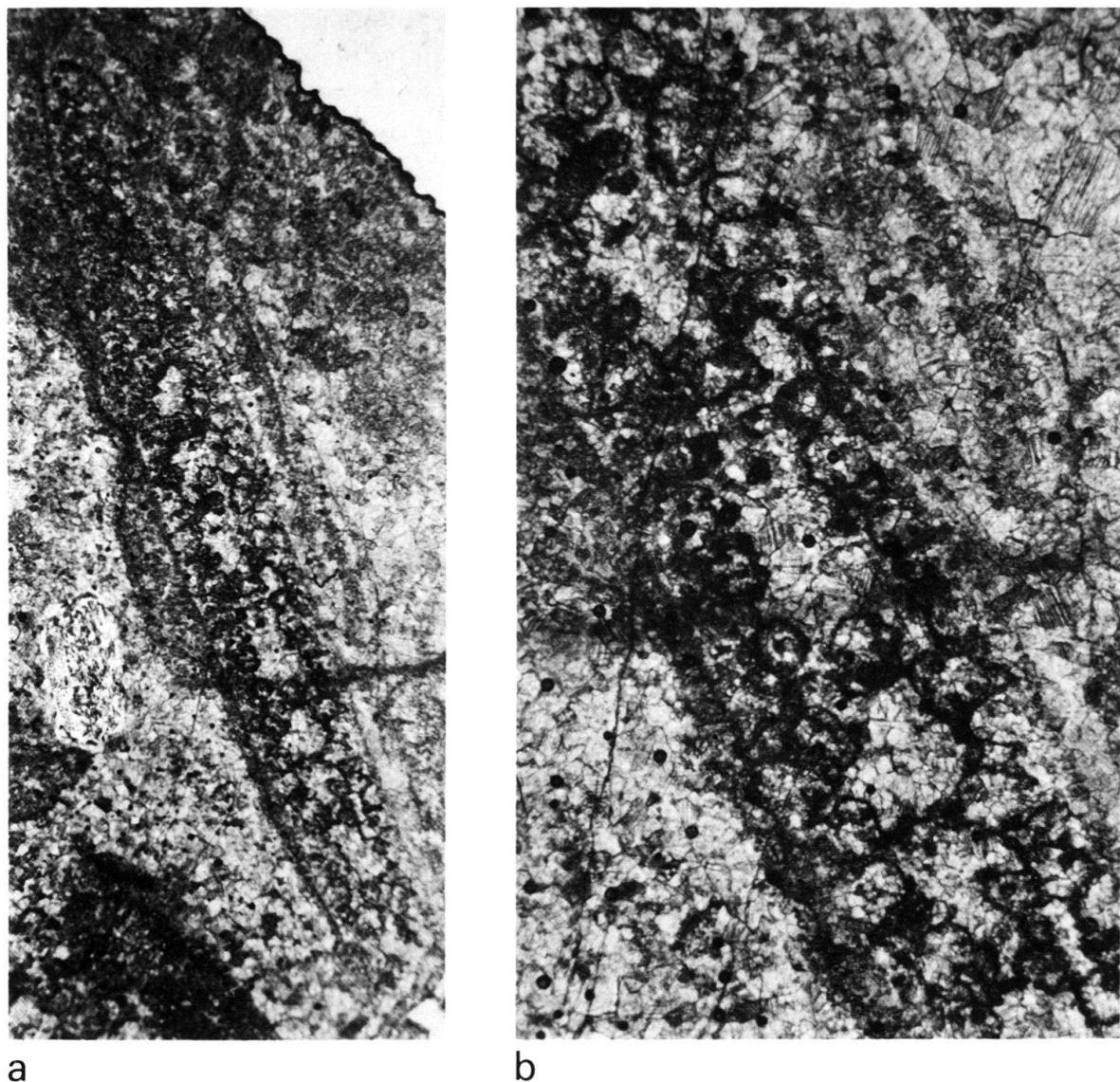
Das einzige einigermassen gut erhaltene Exemplar, ein schräger Längsschnitt, hat eine Länge von etwa 8 mm und einen Durchmesser von 1,05 mm. Möglicherweise sind die Aussenpartien durch Rekristallisation teilweise zerstört. Die Wand enthält Seitenäste von variabler Dicke (20–50 μ), die anscheinend bald radial, bald schräg nach aussen gerichtet sind. Diese Äste bilden wahrscheinlich übereinanderliegende Zonen oder Wirtel; weitere Einzelheiten ihrer Anordnung sind leider nicht eindeutig feststellbar. Das Innere der Röhre wird durch unregelmässige stärkere Verkalkungen periodisch etwas eingeengt. Daneben erkennt man an der Innenseite der Wand mehr oder weniger kreisförmige Querschnitte mit kleinen runden Hohlräumen (möglicherweise Sporangien).

Ähnliche innere Merkmale findet man bei einigen mittel- bis obertriadischen Dasycladaceen, z.B. der *Oligoporella pilosa*-Gruppe (PIA 1935, BYSTRICKY 1964) und bei *Diplopora tubispora* bzw. *D. phaneropora* (OTT 1967). E. Flügel (briefliche Mitteilung) stellt den hier beschriebenen Längsschnitt mit Vorbehalt zu *Oligoporella* und nimmt an, dass es sich bei den runden Körperchen um Sporangien handelt. Die Stammdicke entspricht derjenigen von *O. chia* HERAK (1967) aus dem Ladinian(?) von Griechenland, dagegen zeigen die inneren Merkmale im Schliffbild wenig Übereinstimmung.

3. Alter und Ablagerungsmilieu

Alter: *Zonotrichites lissaviensis* wurde ursprünglich von BORNEMANN (1887) aus der «Lissauer Brekzie» von Schlesien beschrieben, die dem Rhät zugeordnet wird. Die von ELLIOTT (1964) erwähnten Fundstellen im Mittleren Osten werden dagegen in die Untere bis Mittlere Trias (evtl. auch untere Obertrias) eingestuft. Daraus ergibt sich für unsere Schichten zunächst ein Trias-Alter. Eine weitere, wenn auch nicht ganz eindeutige Präzisierung lässt sich durch den hier beschriebenen Dasycladaceen-Rest (*Oligoporella* ? sp.) erreichen; er weist auf Mittlere bis Obere Trias hin, wobei Mittlere Trias wahrscheinlicher ist. Einen zusätzlichen Hinweis liefert ein Handstück aus der Sammlung des Geologischen Instituts der ETH Zürich, das eine sehr ähnliche Algen-Assoziation enthält. Es trägt folgende Fundortbezeichnung: Ramsau-Dolomit (Ladinian), Geisberg ob Kirchberg (Tirol).

Ablagerungsmilieu: BORNEMANN (1887) betrachtet sein Originalmaterial von *Zonotrichites lissaviensis* als eine Süßwasser-Ablagerung. Die von ELLIOTT (1964) beschriebenen Funde stammen dagegen aus marinen Karbonaten. Diese verschie-

Fig. 4. *Oligoporella*? sp.

a = Gesamtansicht eines leicht schrägen Längsschnitts. Die periodischen Verengungen des inneren Hohlraums sind gut sichtbar. $\times 13$. Dünnenschliff 9a. Museums-Nr. A 1019.

b = Teilstück des gleichen Individuums, mit Details der Seitenäste und der Sporangien(?). $\times 35$.

denen Deutungen sind an sich nicht unvereinbar, da *Zonotrichites* mit einer rezenten Algengruppe in Beziehung gebracht wird (Myxophyceae, Fam. Rivulariaceae), die milieumäßig sehr tolerant ist. FUMASOLI (1974, S. 102) sieht in den Trias-Karbonaten des Jorio-Gebietes marine Seichtwasser-Sedimente, wobei gewisse brekziöse, fossilarme Gesteinstypen der Intertidalzone zuzuordnen wären. Die hier beschriebenen Algenkalke interpretieren wir als eine Ablagerung des Lagunen- oder Hinterriff-Bereichs, für den nach FLÜGEL (1974) und ABATE et al. (1977) *Cayeuxia*-ähnliche Algen typisch sind. Zusammen mit Dasycladaceen zeigen diese Algen möglicherweise die äußere, riffnahe Hälfte der Lagune an. Ebenfalls dem Lagunen- oder Hinterriff-Bereich zugewiesen wird die von OTT (1972, Tf. II) beschriebene und abgebildete, schöne *Zonotrichites*-*Oligoporella*-Assoziation aus der Mittleren Trias von Karaburun (Griechenland).

Die hier beschriebenen isolierten Fossilfunde eignen sich noch nicht für allzu weitgehende Schlussfolgerungen betreffend Alter und Ablagerungsmilieu. Sorgfältige und gezielte Feldaufnahmen dürften jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit noch weitere und auch genauere Anhaltspunkte liefern. Die relativ gute Erhaltung der unmittelbar südlich der Jorio-Tonale-Linie gesammelten Proben demonstriert zudem erneut sehr eindrücklich den gewaltigen Metamorphosesprung, der hier an dieser Linie stattfindet.

Verdankungen, Verwahrung des Materials

Die Autoren möchten Prof. E. Flügel (Erlangen) ihren herzlichen Dank aussprechen für seine wertvollen Kommentare und Hinweise zu den Algenbestimmungen sowie Dr. A. Baud (Lausanne) für wichtige bibliographische Angaben. Bei den photographischen Aufnahmen war U. Gerber (ETH Zürich) in verdankenswerter Weise behilflich.

Die Dünnschliffe mit den abgebildeten Algen sind im Naturhistorischen Museum, Augustinerstrasse 2, Basel, deponiert (Museumsnummern A 1017 bis A 1019). Das übrige Material befindet sich in der Sammlung des Geologischen Instituts der ETH Zürich.

LITERATURVERZEICHNIS

- ABATE, B., CATALANO, R., D'ARGENIO, B., DI STEFANO, P., & RICCOPONO, R. (1977): Relationships of algae with depositional environments and faunal assemblages of the Panormide Carbonate Platform, Upper Triassic, northwestern Sicily. In: FLÜGEL, E. (Ed.): *Fossil Algae* (p. 301-313). - Springer, Berlin/Heidelberg/New York.
- BORNEMANN, J.G. (1887): *Geologische Algenstudien*. - Jb. k. preuss. geol. Landesanst. u. Bergakad. 1886, 116-134.
- BYSTRICKY, J. (1964): *Slovensky Kras. Stratigrafia a Dasycladaceae mesozoika slovenskeho krasu*. - Ústřední Ústav geol. (Bratislava).
- CORNELIUS, H.P., & FURLANI-CORNELIUS, M. (1931): *Die insubrische Linie vom Tessin bis zum Tonalepass*. - Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl. 102, 207-301.
- ELLIOTT, G.F. (1964): *Zonotrichites (calcareous algae) from the Arabian Triassic*. - Eclogae geol. Helv. 57, 567-570.
- (1975): *Transported algae as indicators of different marine habitats in the English middle Jurassic*. - Palaeontology 18, 351-366.
- EPTING, M. (1974): *Ablagerung, Diagenese und Paläogeographie der mitteltriadischen Sedimente in der Ostlombardei/Italien*. - Unveröff. Diss. westfäl. Wilhelms-Univ. (Münster).
- FLÜGEL, E. (1974): *Kalkalgen aus Riffkomplexen der alpin-mediterranen Obertrias*. - Verh. geol. Bundesanst. (Wien) 1974, 297-346.
- FUMASOLI, M.W. (1974): *Geologie des Gebietes nördlich und südlich der Jorio-Tonale-Linie im Westen von Gravedona (Como, Italia)*. - Diss. Univ. Zürich.
- HERAK, M. (1967): *Mesozoische Kalkalgen der Insel Chios (Griechenland)*. - N. Jb. Geol. Paläont. [Abh.] 129, 97-104.
- KNOBLAUCH, P., & REINHARD, M. (1939): *Erläuterungen zum Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000, Blatt 516, Jorio (Atlasblatt 11)*. - Schweiz. geol. Komm.
- MISIK, M. (1972): *Lithologische und faciale Analyse der mittleren Trias der Kerngebirge der Westkarpaten*. - Acta geol. geogr. Univ. Comenianae (Geol.) 22, 5-154.
- OTT, E. (1967): *Dasycladaceen (Kalkalgen) aus der nordalpinen Obertrias*. - Mitt. bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 7, 205-226.
- (1972): *Mitteltriadische Riffe der Nördlichen Kalkalpen und altersgleiche Bildungen auf Karaburun und Chios (Ägäis)*. - Mitt. Ges. Geol.- u. Bergbaustud. Innsbruck 21, 251-276.
- PIA, J. (1935): *Die Diploporen der anischen Stufe Bosniens*. - Ann. géol. Pénins. balkan. 12, 190-246.
- REPOSSI, E. (1904): *Osservazioni geologiche e petrografiche sui dintorni di Musso (Lago di Como)*. - Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. 43, 261-304.