

Neue Fossilfunde aus der mesozoischen Schieferhülle der Hohen Tauern zwischen Fuschertal und Wolfbachtal (Unterpinzgau/Salzburg)

von J. Kleberger, J.J. Sägmüller und G. Tichy*)

mit 2 Taf., 1 Tab., 3 Abb.

Zusammenfassung

Aus der mesozoischen Schieferhülle der Hohen Tauern (Pennin) werden Neufunde von Fossilien: *Lamellaptychus* cf. *rectecostatus* (PET.), artikulate Crinoiden und Ichnofossilien der Gattung *Sabularia* beschrieben. Mit dem Aptychenfund kann der obere Jura in diesem Abschnitt eindeutig belegt werden.

Summary

New findings of fossils can be reported from the Mesozoic Schist Cover of the Penninic Hohe Tauern (Salzburg/Austria). *Lamellaptychus* cf. *rectecostatus* (PET.), articulate crinoids, and trace fossils are described. The Upper Jurassic age of this part of the Bündens Schists is proved by the aptychus.

Resumé

De la couverture sédimentaire penninique de Hohe Tauern (Salzburg/Autriche) des fossiles nouveaux sont les suivants: *Lamellaptychus* cf. *rectecostatus* (PET.), des crinoids articulats et des ichnofossiles du genre *Sabularia*. C'est l'aptychus qui permet la détermination de l'âge des chistes lustrés de cette région en tant que jurassique supérieur.

*) Anschrift der Verfasser: Institut für Geowissenschaften der Universität Salzburg, Akademiestr. 26, A-5020 Salzburg

1. Einleitung

Bei geologischen Aufnahmearbeiten im Herbst 1979 im Bereich der Oberen Schieferhülle der Hohen Tauern zwischen dem Fuscher Tal im Westen und dem Wolfbachtal im Osten konnten einige Fossilfunde in karbonatreichen Gesteinen der Bündner-Schiefer-Serie an der Nordabdachung der Hohen Tauern gemacht werden. Diesen Funden kommt eine große geologische Bedeutung zu, da aus der Schieferhülle der Hohen Tauern bis heute nur wenige datierbare Fossilfunde vorliegen.

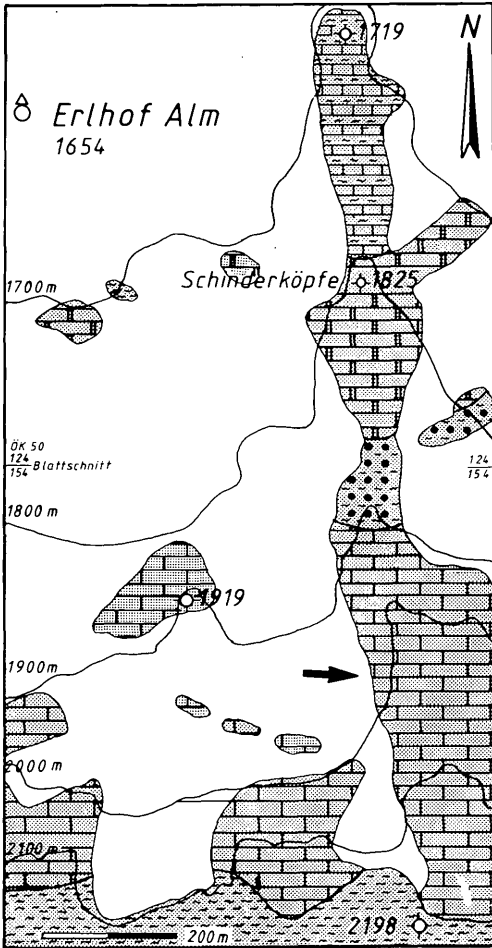
2. Geologischer Überblick

Die Schieferhülle der Hohen Tauern, welche die Zentralgneismassen bedeckt, besteht sowohl aus vormesozoischen (z.T. präkambrischen?) als auch aus mesozoischen Gesteinsserien. Zu den vormesozoischen Serien gehören u.a. die altkristallinen Gesteine. Diese sind möglicherweise präkambrischen Ursprungs, zumindest jedoch altpaläozoisch und wurden noch vormesozoisch in Amphibolitfazies metamorph. Auch die Habachserie zählt man zu den vormesozoischen Serien. Sie besteht hauptsächlich aus altpaläozoischen Metasedimenten und Metavulkaniten, die im wesentlichen aber erst alpidisch in Grünschieferfazies metamorph wurden. In diese beiden Serien intrudierten die Zentralgneiskörper. Es folgen die geringmächtigen permotriadischen Gesteine der Wustkogelserie (FRASL, 1958), die vorwiegend im Mittelabschnitt der Hohen Tauern zu finden sind und als transgressive Permoskythbildungen angesehen werden. In der Mittel- und Obertrias wurden die Gesteine der Seidlwinkltrias abgelagert. Sie bestehen hauptsächlich aus Rauhwacken und Dolomiten, die z.T. auch gipsführend sind.

Wesentlich mächtiger als die Abfolge der permotriadischen Gesteine im Bereich des Tauernfensters ist die jurassisch-kretazische Bündner-Schiefer-Serie, die vier differenzierte Faziesbereiche (FRASL & FRANK, 1966) erkennen läßt. Diese sind:

- a) die Gesteine der **H o c h s t e g e n f a z i e s**, welche den Zentralgneis mit Quarziten, Arkosen, Phylliten und oberjurassischen metamorphen Kalken direkt überlagern. Darüber folgt die dazugehörige Kaserer Serie, eine turbiditisch-klastische Abfolge;
- b) die Gesteine der **Brennkogelfazies**, die über der Seidlwinkltrias folgen, setzen sich aus dunklen Phylliten, Quarziten, Breccien und einigen geringmächtigen basischen Metavulkaniten zusammen;
- c) die **G l o c k n e r f a z i e s** besteht aus mächtigen Kalkglimmerschiefern und Metabasiten, untergeordnet aus Phylliten, Granatglimmerschiefern, Quarziten und Serpentiniten. Die Gesteine der Glocknerfazies wurden wahrscheinlich auf Ozeanböden sedimentiert;
- d) die **F u s c h e r F a z i e s**, deren Ablagerungsgebiet als das südlichste der erwähnten Faziesbereiche angenommen wird, besteht im wesentlichen aus dunklen Phylliten und Kalkphylliten (aus denen die hier beschriebenen Fossilfunde stammen) und mengenmäßig untergeordnet aus Quarziten (die z.T. als Radiolarite gedeutet werden), aus Breccien und Dolomiten sowie aus Metabasiten.

Im äußersten Nordosten des Tauernfensters befindet sich ein Gesteinszug aus vorwiegend grauen metamorphen Kalken, den sogenannten Klammkalken, deren Zugehörigkeit zur penninischen Schieferhülle umstritten ist.



Legende zur geologischen Kartenskizze

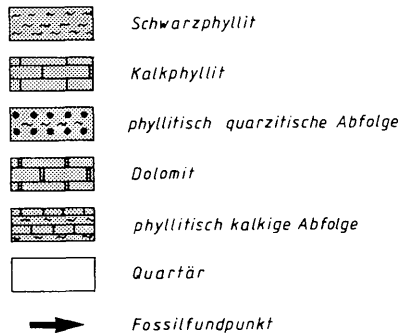
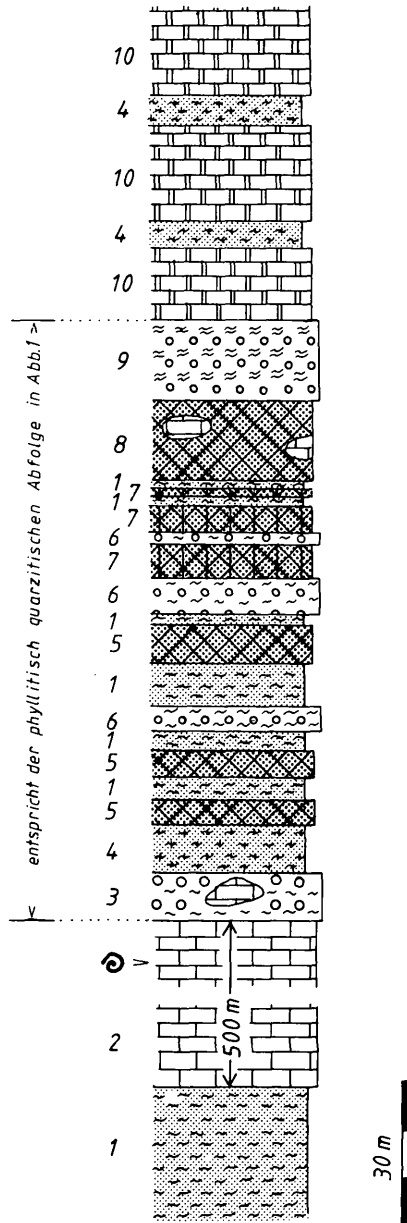


Abb. 1: Geologische Skizze der "Drei-Brüder-Nordflanke" (ÖK 50, Blätter 124 und 154)
 Vereinfachter Ausschnitt aus der geologischen Karte der Drei-Brüder-Nordflanke, Tauernnordrand zwischen Fuscher- und Wolfbachtal, nach SÄGMÜLLER (1980)



Legende:

- 1 Schwarzphyllit, 2 Kalkphyllit der Drei Brüder, 3 phyllitischer Quarzit mit Karbonatlinsen, 4 Serizitphyllit, 5 Chloritprasinit, 6 phyllitischer Quarzit, 7 Klinochlorschiefer, 8 Chloritprasinit mit Karbonatlinsen, 9 Muskowitquarzit, 10 Dolomit, ⊖ Fossilfundpunkt

Abb. 2: Schematisiertes geologisches Profil des Breikogel-Nordgrates

3. Geologie des Breitkopf-Nordgrates

Im Bereich des Kartenausschnitts (Abb. 1) liegt eine Abfolge aus Schwarzphylliten (= Fuscher oder Rauriser Phylliten), Kalkphylliten, Quarziten, Grüngesteinen und Dolomiten vor, die relativ einheitlich mittelsteil nach Norden einfällt. Nur der bis etwa 500 m mächtige E-W streichende Kalkphyllit-zug, der die höchsten Teile der steilen Nordflanke der Drei Brüder aufbaut, zeigt stellenweise saigere Lagerung und vereinzelt auch überkippt steiles Südfallen. An einigen Stellen treten b-Achsen auf, die flach in westliche Richtung einfallen.

Beschreibung des fossilführenden Kalkphyllits

Der bis zu 500 m mächtige Kalkphyllitzug der Drei Brüder verläuft vom Breitkopf nach Westen über den Langwaidkogel bis zum Fuschertal und nach Osten über den Achenkopf und den Baukogel bis in das Rauristal. Das Gestein ist in Abhängigkeit des schwankenden Hellglimmergehaltes mittel- bis dunkelgrau, feinkristallin und dicht. Bei den kalkreichsten, tafeligen Platten, die einige cm dünn sind, und unter dem Hammer mit hellem Klang zerbrechen, wird das Aussehen eines mittelkörnigen Marmors erreicht. An der Südgrenze (wobei es bisher noch nicht möglich ist, zu entscheiden, ob es sich dabei um die Liegend- oder Hangendgrenze des Gesteinszuges handelt) treten vereinzelt konkordant eingelagerte, bis zu 1,5 cm mächtige mittelgraue quarzreiche Bänder auf. Im Kalkphyllitzug findet man häufig Wechsellagerungen mit Schwarzphyllitlagen, die bis zu mehreren Zehnermetern mächtig sein können. Der Kalkphyllit ist gebankt mit Bankmächtigkeiten im cm- bis dm-Bereich. Zwischen den einzelnen Bänken lagern häufig mm-dünne phyllitische Zwischenlagen, in denen sich die Spurenfossilien fanden (Taf. 2, Fig. 4).

Unter dem Mikroskop zeigt sich eine deutliche Pflasterstruktur von Calcit und Quarz mit vorwiegend xenomorphen Kornformen, wobei die Quarze überwiegend undulöses Auslöschchen zeigen. Die häufigste Korngröße liegt im Bereich von \varnothing 0,1 mm. Die aus dem geringen primären Tongehalt gesproßten Hellglimmerblättchen erreichen maximale Kantenlängen bis 0,2 mm und sind nach s_1 eingeregelt. In den quarzreichen Bändern befinden sich häufig mm-dünne reinweiße Calcitlagen. Das Gestein ist deutlich lagenförmig aufgebaut. Calcit- und quarzbetonte Lagen wechseln einander ab. Ihre Übergänge sind kontinuierlich und spiegeln somit primäre Sedimentationsschwankungen wieder.

4. Paläontologie

Lamellaptychus cf. rectecostatus (PET.)

Taf. 1, Fig. 1

Fundort: Fundpunkt 1, 200 m SE der Kote 1919. Rollstück, Herkunft zwischen Breitkopf und Kote 2112.

Alter: Malm.

Beschreibung: Das vorliegende, nicht ganz vollständig erhaltene Exemplar ist ein relativ flachschaliger Vertreter eines Lamellaptychen, der zum Externrand ausstreichende Rippen aufweist. Dieser Typus ist nach GASIOROWSKI (1959; 1961) für die Aptychenzone VI (oberer Jura) charakteristisch. Von den tithonen Lamellaptychen wie *L. rectecostatus* (PET.), *L. beyrichi* (OPP.), *L. studeri* (OOST.) und *L. submortilleti* TRAUTH kommt der Formenkreis von *L. rectecostatus* (PET.) diesem Fund aus den Bündner Schieferen am nächsten.

Bemerkung: Die neokomen Aptychen unterscheiden sich von den malmischen durch die apikal rückläufigen (oblique retrovers) Rippen und eine etwas stärkere Schalenkrümmung oder deutlichere Flankendepression sowie durch auffällige Kiel- und Wulstbildungen. Nur bei *L. plicatus*, einem jurassischen Aptychen, ist bereits eine oblique retroverse Skulptur ausgeprägt (JAKSCH, 1961, 24). Keines der für die unterkretazischen Vertreter typischen Merkmale kann an dem vorliegenden Fossil beobachtet werden.

Maße: Länge: 15 mm erhalten, ca. 1 mm fehlt, und zwar der Teil zwischen Symphysenregion und Externregion.

Breite: 7 mm

L/B: 2,2

Crinoidea gen. et sp. indet.

Taf. 2, Fig. 2, 3

Fundort: Fundpunkt 1, 200 m SE der Kote 1919, Rollstück gleicher Herkunft wie *Lamellaptychus cf. rectecostatus* (PET.)

Beschreibung: Die vorliegenden Exemplare gehören zu der seit der Trias auftretenden Unterklasse der Articulata, die im Jura mit ca. 250 Arten und hier wiederum im Malm ihren Höhepunkt erreichte. Eine genaue Bestimmung der dislozierten, (?) ausgelängten Stielglieder ist nicht mehr möglich, zumal auch die Gelenksflächen nicht mehr zu identifizieren sind. Die Höhe der zylindrischen Stielglieder ist dreimal so hoch wie ihr Durchmesser. Sie sind pyritisiert und kommen in den nur wenige Millimeter dicken, ehemals tonreichen Zwischenlagen in den Kalkphylliten vor.

Maße der Trochiten: Höhe: 1,2 mm

Durchmesser: 0,4 mm

Ichnofossilien: *Sabularia* sp.

Taf. 2, Fig. 4

Fundorte: Fundpunkt 1 u. 2, SE (Rollstück) und NW (anstehend) der Kote 1919.

Tabelle 1: Übersicht der bisherigen Fossilfunde im Bereich des Tauernfensters

AUTOR	FOSSILFUND	ALTER
(1) FISCH (1932)	Hinweise auf Korallenreste im Klammkalk. "Die oben erwähnten Unterlagerungen durch Dolomit und Quarzit und die Spuren von Korallenkalk lassen für den Klammkalk jurassisches Alter in Betracht ziehen." (p. 137)	eventuell jurassisches Alter des Klammkalkes
(12) HOTTINGER (1934)	Hinweis auf Korallenreste in Kalkphylliten der Bündner Schiefer. "Auf der Erlhofalm enthält diese Schuppenzone Linsen aus Gneis, Felsköpfe aus gelbleuchtendem Dolomit und Rauhwaacke, ferner kristallinen Kalk, in denen Dr. Th. Ohnesorge nach freundlicher mündlicher Mitteilung Korallen gefunden, die leider unbestimmbar waren." (p. 18)	
(3) BRAUMÜLLER (1939)	Beschreibung von crinoidenführenden Breccien und Kalken (mit Abbildungen). Plattige, hellgraue, grobkörnige Crinoidenkalken stehen im Wolfbachtal ca. 2 km südlich der Mündung in die Salzach an beiden Talflanken an. (p. 77 und p. 78)	
(8) KLEBELSBERG (1940)	Beschreibung eines Ammoniten aus dem Hochstegenkalk des Zillertales (Steinbruch Hochsteg, ca. 2 km südwestlich von Mayrhofen) mit einer Abbildung. Gattung: <i>Perisphinctes</i> sp. (p. 582-586)	Oberjura-Alter des Hochstegenkalkes
MUTSCHLECHNER (1956)	Bestätigung des Untermalm-Alters (Oxford) des von v. KLEBELSBERG (1940) beschriebenen Ammoniten <i>Perisphinctes</i> sp. aus dem Hochstegenkalk. (p. 163)	Untermalm-Alter des Hochstegenkalkes

(7) THIELE (1951)	Erwähnung eines Crinoidenfundes in einer "Liasbreccienserie" ca. 3 km südlich von Gerlos. "Am obersten Wilden Bach fand ich in dieser Serie in einem quarzreichen Kalk den Querbruch eines Crinoidenstielgliedes. Vorliegendes Gestein ist genau dasselbe, das H. DIETIKER aus der Richbergkogelserie beschrieben hat." (p. 3) Die Richbergkogelserie entspricht nach heutiger Ansicht dem Unterostalpin.	
(11) KRISTAN-TOLLMANN (1962)	Beschreibung von Crinoiden im Kalkzug der Gschöb- und von vorwiegend glattschaligen Kleingastropoden der Gattung: ? <i>Trypanostylus cf. ascendens</i> (BÖHM) und <i>Acilia</i> sp. mit Abbildungen, die zusammen mit Muschelschalenresten im Dolomitschlierenkalk vorkommen. (p. 213 und 214)	Anis-Alter des Gschöb- und Dolomitzuges
THIELE (1970)	stellt den Kalkzug der Gschöb- und aus dem E. KRISTAN-TOLLMANN (1962) Crinoidenstielglieder beschrieben hat, in das Pennin. "Aus den oben skizzierten Verhältnissen geht eindeutig hervor, daß die Triasbildung der Sauwand und Gschöb- und dem penninischen Deckensystem der Tauernschieferhülle zugeordnet werden müssen. (p. 239 ff)	
TICHY in TOLLMANN (1977)	Revision der Kleingastropoden aus dem Aniskalk der Gschöb- und, er stellt sie zu: <i>Omphaloptycha aff. gracillima</i> KOKEN. (p. 143)	
(6) BOROWICKA (1966)	Beschreibung von Dasycladaceen aus dem schwarzen, mitteltriadischen Dolomit des Dietersbachtals südlich von Walchen im Oberpinzgau (Salzachtal). Dieser Triaszug befindet sich an der Basis der Oberen Schieferhülle Gattung: <i>Diplopora annulata</i> (SCHAFHAUTL), Bestimmung Dr. E. OTT.	Oberanis- bis Ladin-Alter eines Dolomitzuges im Dietersbachtal

(9) THIELE (1974)	Fund eines Belemnitenfragments (genauer beschrieben in SCHÖNLAUB et al., 1975) im Bereich des Steinbruchs Hochsteg/Zillertal.	
(12) FRISCH (1975)	Beschreibung von Crinoiden im Dolomitmarmor der Kalkwandstange (zwischen Wolfendorn und Amthorspitz südlich des Brennerpasses), der in die Bündner-Schiefer-Serie der Oberen Schieferhülle gehört. Bestimmung: Dr. E. KRISTANTOLLMANN, Gattungen: <i>Encrinurus liliiformis</i> (LAMARCK) und <i>Dadocrinus gracilis</i> (BUCH) sprechen für anisisches Alter. (p. 213 ff, mit 5 Abbildungen)	Anis-Alter des Dolomitmarmors der Kalkwandstange
(10) SCHÖNLAUB, FRISCH & FLAJS (1975)	Beschreibung von Radiolarien, Schwammspiculae und eines Belemnitenfragments aus dem Hochstegenkalk mit Abbildungen. Das Auftreten des Belemniten und eines Lychnisk (Skelettelement der Hyalosponginiae) paßt zur ursprünglichen Alters-einstufung des Hochstegenkalks durch KLEBELSBERG, 1940, an die Wende Jura/Kreide.	Oberjura-Alter des Hochstegenkalks
(2) EXNER (1979)	Beschreibung von Crinoiden im Klammkalk nahe der Gasteiner Klamm bei der "Drei-Wallner-Kapelle" und Crinoidengrus im Hangschutt aus Klammkalk in der Nähe des "Lerlreitbauern". (p. 35 und 36, mit einer	
(5) KLEBERGER, SÄGMÖLLER & TICHY (1981)	Beschreibung von Spurenfossilien, Crinoidenstigliedern und eines <i>Lamellaptychus</i> (<i>Lamellaptychus</i> cf. <i>rectecostatus</i> (PET.)), die in kalkreichen Bündner Schiefern südsüdöstlich der Erlhof-Alm (Unterpinzgau/ Salzburg) gefunden wurden.	Malm-Alter der kalkreichen Bündner Schiefer der Drei-Brüder-Nordflanke
Die Nummern () in der Spalte Autor beziehen sich auf den jeweiligen Fundpunkt in Abb. 3.		

Beschreibung: Manche der millimeterdünnen Zwischenlagen innerhalb der Kalkphyllite zeigen auf den Schichtflächen zahlreiche Lebensspuren. Es handelt sich hierbei um geradgestreckte oder nur schwach gekrümmte, selten verzweigte zylindrische Ausfüllungen von Grabgängen, welche das Sediment in unregelmäßiger Richtung längs der Schichtfläche durchziehen. Diese zur Ichnogattung *Sabularia* KSIAZIEWICZ, 1977, gestellten Ausfüllungen zeigen, im Gegensatz zur Gattung *Granularia* POMEL, 1849, keine Oberflächenornamentierung. Der Durchmesser der Spuren beträgt kaum einen Millimeter. Somit ist diese Gattung deutlich von der, übrigens schlecht definierten, Ichnogattung *Planolites* NICHOLSON, 1873, unterschieden, welche Durchmesser von über einem Zentimeter erreichen.

Bemerkung: Diese Spurenfossilgattung wurde von KSIAZIEWICZ (1977, 68) aus dünnbankigen, bis 25 cm mächtigen, oft horizontal laminierten, feinkörnigen Sandsteinen aus dem karpatischen Flysch Polens (Tithon bis Oligozän) beschrieben.

Aus den mit Bündner Schiefern der Hohen Tauern z.T. altersgleichen, faziell ähnlichen Schistes-lustrés-Ablagerungen der Westalpen sowie des Kaukasus berichten ISLER & PANTIĆ (1980) über die bisherigen Funde von Mega- und Mikrofossilien. Neben fraglichen Korallen wurden Cephalopoden, Bivalven (*Gryphaea* sp.), selten auch Ammoniten und Belemniten, sowie zahlreiche Mikrofossilien bekannt, die eine Datierung der Gesteine zulassen. Dabei spielen vor allem die Sporen und Pollen wie auch die Conodonten eine große Rolle. Auch Dinoflagellaten und Radiolarien wurden gefunden. In der Schieferhülle der Hohen Tauern, besonders in den schwächer metamorphen Randbereichen, sollte ebenfalls eine Chance bestehen, mit Hilfe der Palynologie einige Altersbestimmungen durchführen zu können.

Danksagung

Einer der Autoren (SÄGMÜLLER) dankt den Professoren FRASL und HÖCK für die Einführung in das bearbeitete Gebiet.

Alle beschriebenen Fossilfundstücke werden am Institut für Geowissenschaften der Universität Salzburg aufbewahrt.

Literaturverzeichnis

- BIRKENMAJER, K. & S.M. GASIOROWSKI, S.M. (1959): Aptychy tytonskie i neokomskie na wtórnym złożu w senonie pasa skalkowego Polski. (Les Aptychus tithoniques et néocomiens comme dépôts secondaires dans le Sénonien de la Zone Piénine des Klippes de Pologne). - *Annales de la Société Géologique de Pologne*, 28, 345-358, 1 Abb., 1 Taf., Kraków.
- BIRKENMAJER, K. & S.M. GASIOROWSKI (1960): Stratigraphy of the Malm of Niedzica and Branisko Series (Pieniny Klippen Belt, Carpathians), based on Aptychi. - *Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences, Série des sci. géol. et géogr.*, 8 (2), 137-143, 2 Abb., 2 Tab., Warszawa.
- BIRKENMAJER, K. & S.M. GASIOROWSKI (1961): Stratigraphy of the Tithonian and Lower Neocomian of the Czorsztyn Series (Pieniny Klippen Belt, Carpathians), based on Aptychi. - *Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences, Série des sci. géol. et géogr.*, 9 (2), 121-128, 4 Tab., Warszawa.
- BOROWICKA, H. (1966): Versuch einer stratigraphischen Gliederung des Dolomitmarmorzuges zwischen Dietersbach- und Mühlbachtal (Oberpinzgau, Salzburg). - *Unveröff. Vorarbeit Geol. Inst. Univ. Wien*, 50 S., 11 Abb., 18 Taf., 1 geol. Karte, Wien.
- BRAUMÜLLER, E. (1939): Der Nordrand des Tauernfensters zwischen dem Fuscher- und Rauristal. - *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 30, 37-150, Wien.
- DIETIKER, H. (1938): Der Nordrand der Hohen Tauern zwischen Mayrhofen und Krimml. - *Diss. a.d. ETH Zürich*, 131 S., 5 Abb., 1938.
- EXNER, Ch. (1979): Geologie des Salzachtales zwischen Taxenbach und Lend. - *Jb. Geol. B.-A.*, 122, 1-73, 7 Abb., 3 Taf., Wien.
- FISCH, W. (1932): Zur Geologie der Gasteiner Klamm bei Lend (Österreich). - *Eclog. geol. Helv.*, 25, 131-138, Basel.
- FRASL, G. (1958): Zur Seriengliederung der Schieferhülle der mittleren Hohen Tauern. - *Jb. Geol. B.-A.*, 101, 323-472, 1 Taf., 4 Abb., Beilagen, Wien.
- FRASL, G. & W. FRANK (1966): Einführung in die Geologie und Petrographie des Penninikums im Tauernfenster mit besonderer Berücksichtigung des Mittelabschnitts im Oberpinzgau, Land Salzburg. - *Sonderheft 15, Der Aufschluß*, 40-58, Heidelberg.
- FRISCH, W. (1975): Ein Typ-Profil durch die Schieferhülle des Tauernfensters: Das Profil am Wolfendorn (westlicher Tuxer Hauptkamm, Tirol). - *Verh. Geol. B.-A.*, Jg. 1974, 201-221, 5 Abb., Wien.
- GASIOROWSKI, S.M. (1959): Succession of Aptychi Faunas in the Western Tethys during the Bajocian-Barremian Time. - *Bull. de l'Académie Polonaise des Sciences, Série des sci. chim., géol. et géogr.* 7 (9), 715-722, 4 Abb., 1 Tab., Warszawa.
- GASIOROWSKI, S.M. (1962): Aptychi from the Dogger, Malm and Neocomian in the Western Carpathian and their stratigraphical value. - *Studia Geologica Polonica*, 10, 134 S., 10 Abb., 6 Tab., 8 Taf., Warszawa.
- HOTTINGER, A. (1934): Zur Geologie des Nordrandes des Tauernfensters in den zentralen Hohen Tauern. - *Eclog. geol. Helv.*, 27, 11-23, Basel.
- ISLER, A. & N. PANTIC (1980): "Schistes-lustres"-Ablagerungen der Tethys. - *Eclog. geol. Helv.*, 73, 799-822, 8 Abb., 2 Taf., Basel.
- JAKSCH, K. (1961): Die fazielle Ausbildung von Jura und Neokom am Nordoststrand des Kaisergebirges. - *Mitt. Naturwiss. Arbeitsgem. am Haus der Natur in Salzburg, geol.-Min. Arbeitsgruppe*, 12, 18-34, 1 Tab., 2 Taf., 1 geol. Karte, Salzburg.

- JAKSCH, K. (1968): Aptychen aus dem Neokom zwischen Kaisergebirge und Saalach. - Verh. Geol. B.-A., Jg. 1968, 105-125, 100 Abb., Wien.
- KLEBELSBERG, R.v. (1940): Ein Ammonit aus dem Hochstegen-Kalk des Zillertales (Tirol). - Z. dtsh. Geol. Ges., 92, 582-586, 1 Abb., Berlin.
- KLEBERGER, J. (in Druck): Bericht 1978 über geologische Aufnahmen und hangtektonische Beobachtungen im Gebiet des Wolfbachtals auf Blatt 154, Rauris. - Verh. Geol. B.-A., Wien.
- KLEBERGER, J. (in Druck): Bericht 1979 über geologisch-petrographische Aufnahmen im penninischen Anteil des Wolfbachtals/Pinzgau und seiner Umgebung auf Blatt 154, Rauris. - Verh. Geol. B.-A., Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. (1962): Das Unterostalpin des Penken-Gschöbzwand-zuges in Tirol. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 54, 201-228, Taf. 1-5, Wien.
- KSIAZIEWICZ, M. (1977): Trace Fossils in the Flysch of the Polish Carpathians. - Palaeontologica Polonica, 36, 1-208, 45 Abb., 17 Tab., 29 Taf., Warszawa-Kraków.
- MUTSCHLECHNER, G. (1956): Über das Alter des Hochstegenkalkes bei Mayrhofen (Zillertal). - Mitt. Geol. Ges. Wien, 48, 155-165, Wien.
- SÄGMÖLLER, J.J. (1980): Geologie der Drei Brüder - Nordflanke, Salzburg/Pinzgau. - Unveröff. Arbeit am Inst. f. Geowiss. der Universität Salzburg, 36 S., 11 Abb., 5 Beil., Salzburg.
- SCHINDEWOLF, O.H. (1958): Über Aptychen (Ammonoidea). - Palaeontographica, 111 (A), 1-46, 6 Abb., 9 Taf., Stuttgart.
- SCHÖNLAUB, H.; FRISCH, W. & G. FLAJS (1975): Neue Fossilfunde aus dem Hochstegenmarmor (Tauernfenster, Österreich). - N. Jb. Geol. Paläont. Mh., Jg. 1975, 111-128, 19 Abb., -stuttgart.
- THIELE, O. (1951): Beobachtungen am Tauernnordrand im Bereich von Gerlos (Tirol). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 2, 1-21, Wien.
- THIELE, O. (1970): Zur Stratigraphie und Tektonik der westlichen Hohen Tauern. - Verh. Geol. B.-A., Jg. 1970, 230-244, Wien.
- THIELE, O. (1974): Tektonische Gliederung der Tauernschieferhülle zwischen Krimml und Mayrhofen. - Jb. Geol. B.-A., 117, 55-74, 2 Abb., Taf. 6-7, Wien.
- TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich. - Band 1, 766 S., 200 Abb., 25 Tab., F. Deuticke, Wien.
- TRAUTH, F. (1938): Die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide. - Palaeontographica, 88, Abt. A, 115-229, Taf. 9-14, Stuttgart.
- TRAUTH, F. (1948): Die fazielle Ausbildung und Gliederung des Oberjura in den nördlichen Ostalpen. - Verh. Geol. B.-A., Jg. 1948, 145-218, 3 Tab., Wien.

Tafelerläuterungen

TAFEL 1

- Fig. 1 *Lamellaptychus cf. rectecostatus* (PET.); Fundort Nr. 1, 300 m SE' Kote 1919, Rollfund in 1950 m aus einer phyllitischen Zwischenlage innerhalb der Kalkphyllite vom Grat zwischen Breitkopf und Kote 2112.

TAFEL 2

- Fig. 2 Crinoidenstielglieder; Fundort Nr. 1, 300 m SE' Kote 1919, Rollfund in 1950 m aus einer phyllitischen Zwischenlage im Kalkphyllit vom Grat zwischen Breitkopf und Kote 2112.
- Fig. 3 Crinoiden aus dem Anstehenden, 320 m SE' Kote 1919 in einer phyllitischen Zwischenlage im Kalkphyllit.
- Fig. 4 *Sabularia* sp.; Fundort Nr. 1, 300 m SE' Kote 1919, Rollfund in 1950 m aus einer phyllitischen Zwischenlage im Kalkphyllit vom Grat zwischen Breitkopf und Kote 2112.

Tafel I



Tafel II

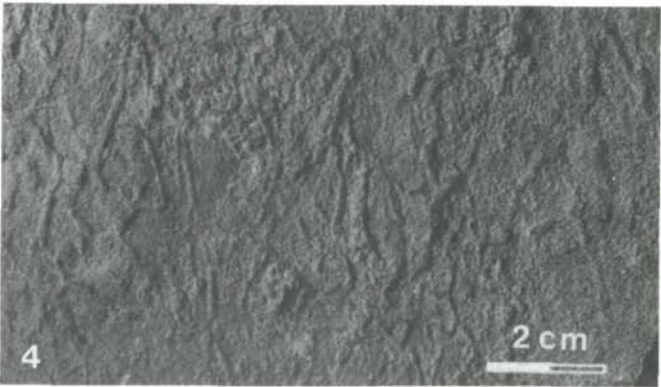
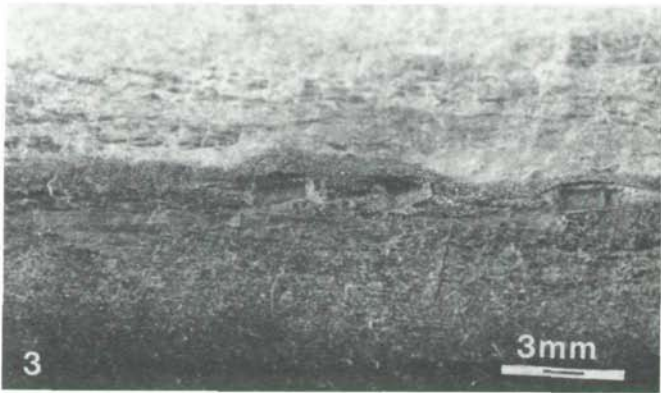
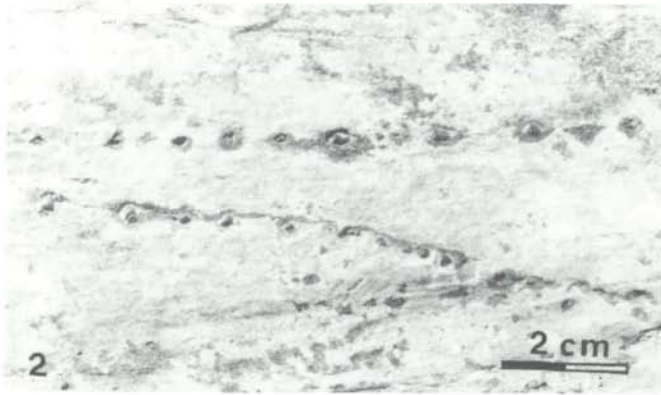


Abb.3 Skizze der bisherigen Fossilfunde in den Hohen Tauern

