

# Zur Schichtfolge und Fossilführung des zentralalpinen (unterostalpinen) Rhät der Tarntaler Berge in Tirol

Von Edith KRISTAN-TOLLMANN, Alexander TOLLMANN und  
Jacques GEYSSANT \*)

mit 7 Tafeln und 1 Abbildung

## Inhalt

	Seite
Zusammenfassung .....	1
Sommaire .....	2
Summary .....	2
Einleitung .....	2
Stratigraphische Gliederung des Rhät der Tarntaler Berge .....	3
1. Die bisherige Kenntnis des Tarntaler Rhät .....	3
2. Position, tektonische Verformung und Metamorphose der unterostalpinen Rhätprofile .....	4
3. Die Schichtfolge in den beiden untersuchten Profilen .....	6
4. Überblick über die Rhätschichtfolge .....	10
Fossilinhalt .....	13
1. Historische Bemerkungen .....	13
2. Liste der neu aufgesammelten Formen .....	14
3. Paläontologische Anmerkungen .....	14
Literatur .....	24
1. Geologische Literatur .....	24
2. Paläontologische Literatur .....	25

## Zusammenfassung

Aus der unterostalpinen Recknerdecke der Tarntaler Berge in Tirol wird aus den beiden fossilreichsten Abschnitten dieses Raumes die metamorphe rhätische Schichtfolge und ihr Fossilinhalt beschrieben. Trotz der Verfaltung und trotz Fazieswechsels innerhalb der einzelnen Horizonte ließ sich die primäre Normalabfolge des Rhät erstellen. Die in ihrem tieferen Teil aus Basalbrekzien, Thecosmiliendolomit und -riffkalk und im höheren Abschnitt aus Schiefen und Kalken bestehende Folge wurde in sieben im Gesamt-raum wiedererkennbare Horizonte gegliedert.

\*) Adressen der Autoren:

Jacques Geyssant — Département de Géologie structurale; 11, Quai St-Bernard,  
Tour 26—0 E 1, Paris Ve, France.

Edith Kristan-Tollmann — A-1180 Wien, Scheibenbergstr. 53/6.

Alexander Tollmann — A-1010 Wien, Geologisches Institut der Universität Wien,  
Universitätsstr. 7.

Die Fauna des Gebietes wurde in dieser Folge erstmals horizontmäßig getrennt aufgesammelt. Trotz der in der zentralalpinen Fazies meist herrschenden Fossilarmut konnten zu den aus dem Tarntaler Rhät schon bekannten 10 Arten 16 weitere Arten hinzugefügt werden, von denen eine *Triadocidaris*-Art neu beschrieben wird. Verteilung und Häufigkeit der Arten zeigen ein eigenes Gepräge, das nur jenem der anderen zentralalpiner Rhätfauen entspricht und durch den Begriff „Lungauer Fazies“ gekennzeichnet worden ist. Es ergibt sich daher nach Untersuchung der Tarntaler Rhätfazies ein neuer Hinweis auf die enge fazielle Verknüpfung der zentralalpiner Teilfaziesräume des Unter- und Mittelostalpins.

### Sommaire

Il s'agit de la description de deux coupes fossilifères dans les couches rhétiennes métamorphiques (et des fossiles qu'elles contiennent), de la nappe austro-alpine inférieure de Reckner, des Alpes de Tarntal au Tyrol.

En dépit des plissements et des changements de faciès dans l'horizon intéressé, la succession normale originelle du Rhétien a pu être reconstituée. Cette série est formée, dans sa partie inférieure, par des brèches basales, une dolomie à *Thecosmilia* et des calcaires récifaux et, dans sa partie supérieure, par des schistes et des calcaires, au total plusieurs horizons bien reconnaissables.

La faune de ce niveau, dans cette série, a été pour la première fois récoltée en place dans des horizons séparés. Malgré la pauvreté en fossiles, qui est de règle dans les faciès centralpins, on a pu ajouter, aux 10 espèces déjà connues du Rhétien de Tarntal, 16 autres espèces dont une nouvelle espèce décrite de *Triadocidaris*. La répartition et la fréquence des espèces ont un caractère particulier qui correspond seulement aux autres faunes rhétiennes centralpines et à la notion de « faciès de Lungau ». Il résulte de ces recherches sur les faciès du Rhétien des Alpes de Tarntal une nouvelle allusion à la liaison étroite existant entre les faciès de l'Austro-alpin moyen et inférieur dans le domaine des faciès centralpins.

### Summary

The study is concerned with the metamorphic Rhaetic series as well as the fossils of two localities especially rich in fossils, belonging to the Reckner Nappe in the Tarntal Mountains (Tyrol), which are part of the Lower Austroalpine unit. Though change of facies and though intensive folding in the different horizons occur, it was possible to establish the original sequence of the Rhaetic beds. This sequence, which comprises in its lower part breccias, dolomite and limestone of *Thecosmilia* and in its upper part slates and different limestones, was divided into seven horizons which could be traced in the whole of the massif.

For the first time, the fauna of this region was sampled according to horizons. In spite of the relative scarcity of fossils in the Centralalpine facies 16 species could be added to the 10 species already known from the Rhaetic beds of the Tarntal Mountains. One species of *Triadocidaris* is new. In regard to distribution and relative frequency of species the fauna shows its specific character which only allows for a comparison with the other Centralalpine Rhaetic faunas and is generally denoted by the term of "Lungauer Fazies". This investigation of the facies of the Tarntal Rhaetic beds yielded further hints for a close connection between the different regions of the Centralalpine facies (Lower and Middle Austroalpine sections).

### Einleitung

Das im folgenden beschriebene Rhät der Tarntaler Berge in den Tuxer Alpen in Tirol gehört dem Verband des unterostalpinen Deckensystems an, also einem tiefen Stockwerk der Zentralalpen, in dem die Gesteinsserien bereits eine deutlich merkbare Metamorphose zeigen. Der Erhaltungszustand der Fossilien ist hiedurch ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen, zum Teil aber sind die Arten trotz der tektonischen Beanspruchung doch gut bestimmbar geblieben.

Eine nähere Untersuchung dieses metamorphen Tarntaler Rhäts und seiner Fossiliführung war aus verschiedenen Gründen von erhöhtem Interesse. Zunächst ließen die Beobachtungen von J. GEYSSANT im Zuge der Bearbeitung von Stratigraphie, Fazies und tektonischer Stellung der Serien am Westrand des Tauernfensters wünschen, diese gegenüber anderen zentralalpinen Folgen relativ fossilreichen Rhätschichten näher zu studieren. Ferner aber war eine Bestandesaufnahme der Rhätfossilien der Tarntaler Berge und der Vergleich dieser Fauna mit den übrigen bereits bekannten zentralalpinen Rhätfauen interessant, seitdem in neuerer Zeit die fazielle Eigenständigkeit des Charakters der rhätischen Faunen der zentralalpiner Fazies („Lungauer Fazies“) gegenüber kalkalpinen und südalpinen Faunen durch die Arbeit von E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN (1964) über das Rhät des mittelostalpinen Stangalm-Mesozoikums (Gurktaler Alpen, Kärnten) und des unterostalpinen Radstädter Mesozoikums (Radstädter Tauern, Salzburg) zum Ausdruck kam.

Aus diesem Grunde wurde eine gemeinsame Aufsammlung und eine Bearbeitung der Rhätfaua der Tarntaler Berge an den zwei fossilreichsten Lokalitäten durchgeführt, deren Ergebnisse hier dargelegt werden.

Die Durchführung dieser Untersuchung — in Bezug auf den Anteil von E. & A. TOLLMANN — wurde durch die Unterstützung seitens des Österreichischen Forschungsrates ermöglicht, wofür die genannten Autoren herzlich danken.

## Stratigraphische Gliederung des Rhäts der Tarntaler Berge

### 1. Die bisherige Kenntnis des Tarntaler Rhäts

Besonders durch die Arbeit von E. HARTMANN (1913, S. 241—246) ist die lithologische Zusammensetzung des Rhäts der Tarntaler Berge bekannt geworden. HARTMANN gab dort eine sehr gründliche Beschreibung der vorhandenen Typen an rhätischen Gesteinen, konnte von ihrer Stellung innerhalb des Rhäts aber nur aussagen, daß sich die „Kössener Kalke“ (durchschnittlich bis zu 30 m mächtig), die mit Mergeln und Tonschiefern wechselagern können, mehr im Liegenden, die „Kössener Dolomite“ (bis zu 40 m mächtig angenommen) und kalkigen Dolomite mehr im Hangendteil des Rhät einstellen, gelegentlich aber auch mit den Kössener Kalken wechselagern. Der Autor gliederte unter den Kössener Kalken drei Typen ab (schwarze, tonfreie Kalke; schwarzgraue bis rötlichgraue tonige Kalke; helle graue Lumachellekalke) und teilte die „Kössener Dolomite“ in sechs Varietäten ein (massige, gebankte, flatschige und andere Typen).

M. ENZENBERG betonte (1967, S. 15), daß das Rhät der Tarntaler Berge im Gegensatz zu dem in der Stellung gleichen unterostalpinen Rhät der Radstädter Tauern in seinen tiefen Partien stark dolomitisch sei. Zur Untergliederung des Tarntaler Rhäts gab M. ENZENBERG folgende Hinweise: „Im großen ist in den Kössener Schichten eine Entwicklung von meist stark dolomitischen Kalken mit einzelnen Kalktonschiefer- und Tonschieferlagen über fossilreiche Kössener Kalke und Mergel (zum Teil richtige Lumachellen) zu dunklen, meist etwas verunreinigten Kalkschiefern zu beobachten, die ihrerseits in die jurassischen Kalkschiefer überleiten. Die Parallelisierung der verschiedenen Rhätaufschlüsse auf Grund einzelner Schichtglieder dieser Abfolge stößt jedoch auf sehr große Schwierigkeiten.“

Faziesänderungen und tektonische Verformung werden zurecht als Ursache dieser Schwierigkeit angeführt. Die von M. ENZENBERG gegebene grobe Interngliederung der Rhätschichtfolge trifft insofern nicht zu, als von ihr der Hauptdolomit, der im Hangenden der Profile auf den Isslköpfen und auf der NE-Seite des Reckners nochmals über dem Rhät auftaucht, nicht als solcher aufgefaßt, sondern als Rhätdolomit kartiert worden ist (Karte Taf. 1). Damit aber wurde nicht die verkehrte Lagerung der mit diesem Dolomit verbundenen hangenden Abschnitte dieser fossilreichen Rhätprofile beachtet. Durch die von uns durchgeführte Profilaufnahme kann nun auch an der verkehrten Reihenfolge der Rhäthorizonte in den jeweils hangenden Flügeln der erwähnten Profile die Synklinalstruktur der in Betracht gezogenen Rhätserien gezeigt werden und damit zugleich nachgewiesen werden, daß es sich bei den Dolomitvorkommen im Hangenden jeweils tatsächlich um echten Hauptdolomit und nicht um Rhätdolomit handelt (s. S. 10 und Abb. 1).

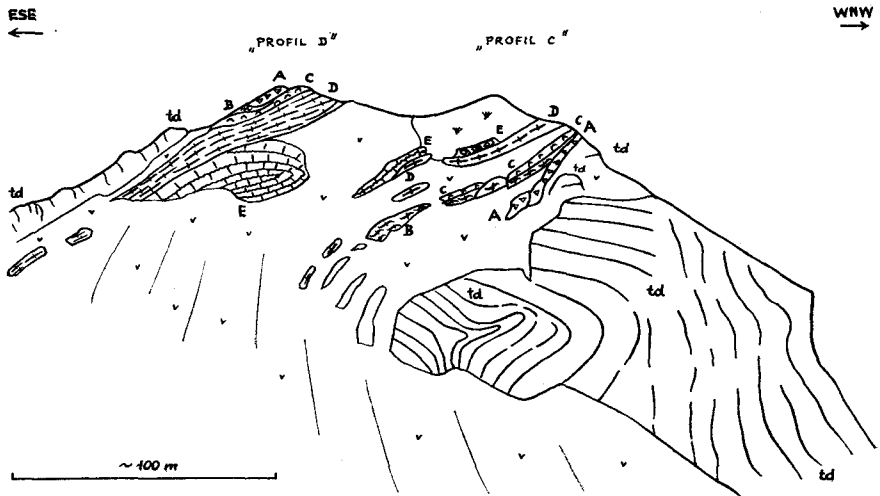


Abb. 1

Ansicht des Rhätprofils S vom Oberabschnitt des Isslgrabens in den Tarntaler Bergen. Blick von NE. Das Profil zeigt aufrechte (rechts) und verkehrte Folge (links) der Rhätmulde. Der Dolomit darüber ist nicht — wie bisher angenommen — Rhätdolomit, sondern verkehrt lagernder norischer Hauptdolomit. Die Diskordanz des Rhät zum unterlagernden Dolomit ist prägnant. — Signatur und Schichtbezeichnung durch Buchstaben wie auf Tafel 7. Ferner: td = Hauptdolomit.

## 2. Position, tektonische Verformung und Metamorphose der untersuchten Rhätprofile

Da es Hauptzweck der Untersuchung war, eine Faunenanalyse des Tarn-taler Rhät durchzuführen, wurde die Aufnahme in den beiden fossilreichsten Tarntaler Rhätprofilen vorgenommen, nämlich auf der Reckner-NE-Seite und auf den Isslköpfen im NW des Tarntaler Hauptstockes. Beide Profile — wie aber auch der Hauptteil des Rhät in den Tarntaler Bergen überhaupt —

haben den Nachteil, daß sie gegen oben hin tektonisch begrenzt sind. In beiden Abschnitten ist die Rhätserie so zusammengefaltet, daß man von unten gegen oben vom Hauptdolomit weg sich zunächst in einer aufrechten Serie bewegt, bald aber den Muldenkern erreicht und darüber in der verkehrten Folge wieder in das tiefere Rhät gelangt und zuoberst noch den Hauptdolomit des Hangendschenkels antrifft. In beiden untersuchten fossilreichen Serien wird im Muldenkern nirgends Lias oder auch nur sicheres Oberrhät erreicht, sodaß nur der tiefere Teil des Rhät zur Aufnahme gelangte.

Die Durchbewegung der mesozoischen Serie der Tarntaler Berge während der kretazischen alpinen Gebirgsbildung war so kräftig, daß neben der engen, im wesentlichen nordvergenten liegenden Verfaltung und Querfaltenbildung auch eine deutlich merkbare Metamorphose eintrat, sodaß die Tonschieferlagen in den Kalken bereits phyllitisches Aussehen zeigen. Die Fossilien erlitten hierbei eine lokal stark wechselnde Deformation (vgl. Taf. 2, Fig. 5—6).

Materialunterschiede machten sich bei dieser Art der Durchbewegung oft auch dadurch geltend, daß sie zur Ausbildung interner tektonischer Diskordanzen führten: Das Rhät als Ganzes ist z. B. einschließlich seiner Basalbrekzie häufig gegenüber dem unterlagernden Hauptdolomit bewegt, der oft mit kräftiger Diskordanz und durchschnittenen Falten an das Rhät grenzt (vgl. Abb. 1).

Während im Rhät der Isslköpfe der verkehrte, hangende Faltenschenkel vollkommen parallel zum liegenden orientiert ist, tritt beim Rhät auf der NE-Seite des Reckners im untersuchten Profil eine stark verfaltete, aber offene Muldenstruktur auf. Die Verhältnisse werden hier deshalb so unübersichtlich, weil das Rhät in zwei senkrecht zueinander stehenden Richtungen verfault ist, von denen die Längsfaltenachse eine Richtung von  $070^\circ$ , die Querfaltenachse eine solche von  $340^\circ$  aufweist. Diese tektonische Komplikation wird im Profil noch durch einen recht raschen seitlichen Fazieswechsel vermehrt. Trotzdem gelang es, die Normalabfolge des Rhät festzuhalten und durch den Vergleich mit dem Rhät der Isslköpfe darin die für die Tarntaler Berge allgemeingültige Rhätgliederung zu erkennen.

Zur regionalen Stellung des fossilführenden Rhät der Tarntaler Berge ist zu bemerken, daß die untersuchten Vorkommen in der oberen der beiden den Bergstock aufbauenden unterostalpinen Decken beheimatet sind. Die untere Decke, die durch den Jurabrekzien-Reichtum ausgezeichnet ist, wird als „Hippold-Decke“ bezeichnet, die obere Decke mit dem fossilführenden Rhät und einer brekzienarmen, aber durch einen mächtigen Serpentinstock in Begleitung von Radiolarit gekennzeichneten Juraserie stellt die „Recknerdecke“ dar.

Das Liegende des Rhät der Recknerdecke bildet rund 200 m mächtiger, dickbankiger Hauptdolomit. Das Hangende wird durch einen kalkig-schieferigen Lias und den durch Radiolarite, Kalkschiefer, Brekzienlagen und Serpentin zusammengesetzten höheren Jura gebildet. Da die untersuchten Rhätprofile gegen oben hin nicht vollständig sind, ist es noch nicht entschieden, ob auch hier heller Oberrhätkalk — wie etwa der Megalodontenkalk in den Radstädter Tauern — vorhanden war oder primär fehlte.

### 3. Die Schichtfolge in den beiden untersuchten Profilen

Da beide aufgenommenen Profile zu Synklinalen zusammengefaltet sind, standen unter Berücksichtigung der aufrechten und verkehrten Serien dieser Falten insgesamt vier Rhätprofil-Stücke zur Verfügung, die jeweils auf Hauptdolomit auflagern, gegen oben aber tektonisch begrenzt sind. Durch den Vergleich dieser vier aus zwei weit entfernten Abschnitten stammenden Profilstücke läßt sich die normale stratigraphische Gliederung des erfaßten Abschnittes des Rhät in den Tarntaler Bergen ableiten. Die äquivalenten Schichtglieder oder Schichtgruppen der Einzelprofile werden auf der Profiltafel (Tafel 7) durch gleiche Großbuchstaben gekennzeichnet. Die Schichtnummerierung der einzelnen Profile hingegen ist unabhängig voneinander.

Zunächst sei die Beschreibung der Einzelprofile gegeben.

A. Ostflügel der Rhätmulde auf der Reckner-NE-Seite mit aufrechter Serie (Tafel 7, Profil A). Lage: etwa 500 m NE des Recknergipfels in 2675 m Seehöhe, über dem Hauptdolomit. Schichtfolge von Liegend gegen Hangend:

1. Rhätbasisdolomitbrekzie (Horizont A): dem norischen Hauptdolomit auflagernde, mehrere Meter mächtige, undeutlich gebankte Brekzie mit hellgrauen, gelbbraun anwitternden Dolomitkomponenten.
2. Thecosmiliendolomit (Horizont B): Diese etwa 1 m mächtige Dolomitbank mit unscharfer Unter- und Obergrenze führt folgende Fauna:

*Thecosmilia clathrata* (EMMR.) h  
*Thecosmilia* sp. h  
*Oppelismilia zitteli* (FRECH) h  
*Triadocidaris lungauensis* n. sp. s  
*Ostrea* sp. s  
*Pecten* sp. s

3. Thecosmilienriffkalk (Horizont C): Einige Meter mächtige, dunkelgraue, blaugrau anwitternde Kalke mit ocker dolomitmergeligen, schlierigen Partien. Der Oberteil ist stark verschiefert und fossilreich:

*Oppelismilia* n. sp. cf. *zitteli* (FRECH) ns  
*Astraeomorpha* sp. ns  
*Dimyopsis (Plicatula) intusstriata* EMMR. ss  
*Pecten* sp. ns  
*Terebratula (Terebratula) piriformis* SUESS h  
*Terebratula (Rhaetina) gregaria* SUESS ns  
*Pterophloios emmrichi* GÜMBEL ss

4. Schwarzer Tonschiefer (Horizont D). 1 m mächtig, fossilleer.
5. Unreiner Tonflatschenkalk (Horizont E — Basis): 5 m mächtige, dickplattige, schlecht gebankte, spiessig zerbrechende, unreine,

von Tonhäutchen durchsetzte Kalke mit Korallen und Lumachellelagen. Der Schliff zeigt außerdem Onkoid-Lagen (Tafel 5, Fig. 3).

Die Fauna umfaßt:

- Thecosmilia fenestrata* (REUSS) hh  
*Astraeomorpha confusa* (WINKL.) h  
*Astraeomorpha crassisepta* REUSS ns  
*Thamnasteria rectilamellosa rectilamellosa* WINKL. h  
*Stephanocoenia schafhäutli* WINKL. s  
*Rhaetavicula contorta* (PORTL.) s  
*Leda* sp. ss

Dünnschliffe zeigen in diesem Kalk neben Mollusken- und Echinodermenresten sehr stark verquetschte, nicht näher bestimmbare Foraminiferen der Gattungen *Lenticulina* und *Tetrataxis*.

- 6.—12. Serie aus unreinen Tonflatschenkalken mit Tonschieferzwischenlagen (Horizont E, Oberteil). Der unreine, fossilführende, dunkle Kalk mit Tonflatschen wechsellagert mit 1—3 m mächtigen Tonschieferlagen. In der basalen, 3 m mächtigen Tonschieferlage (Schicht 6) tritt eine kleine, schlecht erhaltene Art der Gattung *Cardita* massenhaft auf. In Schicht 11 schalten sich Oolithlagen und Lumachelle-Horizonte in den Kalk ein, die *Cardita*, *Pecten* und *Gervilleia* führen. In den Dünnschliffen zeigen sich neben Resten von Mollusken und Echinodermen vereinzelt schlecht erhaltene, tektonisch verschleifte Foraminiferen, u. zw. Lageniden, Glomospiren und Trocholinen. Eine Form ist mit Vorbehalt zu *Aulotortus sinuosus* WEYNSCH. zu stellen. Die Ooide und Onkoide führende Mikrofazies von Schicht 11 zeigt Tafel 4, Fig. 3 und Tafel 5, Fig. 1. In den Tonschiefern des Hangschuttes dieser Serie fand sich außerdem eine Lumachellelage mit *Corbula alpina* WINKL. in sehr schlechter Erhaltung und der Abdruck einer ganz verquetschten *Sinuocosta emmrichi* (SUESS). Aus dem oolithischen Kalk des Hangschuttes stammt ein Fragment eines Ammoniten mit leicht geschwungenen, im jüngeren Schalenteil bereits ungewöhnlich stark gegabelten, eng stehenden, feinen Rippen — unter den bekannten Arten von *Choristoceras* findet sich keine damit vergleichbare Form.
13. Hellblaugrauer plattiger Kalk (Horizont F). Der helle, 2 m mächtige Kalk enthält hellgraue Dolomitlagen, -brocken und -schollen eingeschaltet, sodaß er lithologisch dem Plattenkalk ähnlich sieht. Der oberste Teil der Bank ist verschiefert. Die Oolithoidstruktur zeigt Tafel 5, Fig. 4.
14. Schwarzer dickbankiger Dolomit, ocker verwitternd (Horizont G). Er bildet das jüngste Glied, das im Kern der Mulde erhalten ist. Von seiner Mächtigkeit von 1,5 m kann daher nur der halbe Betrag zur aufrechten Serie gezählt werden. Die ursprüngliche Mächtigkeit ist durch tektonische Reduktion des höheren Rhätanteils unbekannt.

B. Westflügel der Rhätmulde auf der Reckner-NE-Seite (Tafel 7, Profil B). Lage: Etwa 400 m NE vom Reckner-Gipfel in 2690 m Seehöhe. Die Schichtfolge vom stratigraphisch Liegenden zum Hangenden lautet:

1. Rhätbasisbrekzie (Horizont A): 2—4 m mächtig. Dem gebankten norischen Hauptdolomit lagert mit tektonischer Diskordanz eine Dolomitbrekzie mit hellgrauen, hellgelbbraun verwitternden kristallinen Dolomitkomponenten auf. Sie zeigt eine undeutliche Bankung und geht in den überlagernden Dolomit allmählich über.
2. Thecosmiliendolomit (Horizont B): 1 m mächtiger, hellgrauer, ocker anwitternder Dolomit mit *Thecosmilia fenestrata* (Rss.) und anderen Korallen.
3. Thecosmilienriffkalk (Horizont C): 3 m mächtiger, dunkelgrauer, blaugrau verwitternder, kristalliner Korallenriffkalk mit schlierig verlaufenden ocker Mergellinsen. Die Hauptkorallenart im Riffkalk stellt *Thecosmilia clathrata* (EMMR.) dar (vgl. Tafel 2, Fig. 1). Der oberste Teil der Bank besteht aus fossilreichen Kalkschiefern.

Diese enthalten:

- ? *Gigantostylis epigonus* FRECH ss
- Oppelismilia zitteli* (FRECH) h
- ? *Stylophylloopsis* sp.
- Astraeomorpha crassisepta* Rss. s
- Astraeomorpha* sp. s
- Stephanocoenia schafhäutli* (WINKL.) ss
- Terebratulula (Rhaetina) gregaria* SUESS h
- Zugmayerella uncinata* (SCHAFH.) s
- Triadocidaris lungauensis* n. sp.
- (Stacheln und Gehäuseteile) ns
- Mollusken, Crinoiden.

Im Dünnschliff zeigen die Kalke Kleinlumachellelagen mit Resten der angeführten Organismen und selten Exemplare einer nicht näher bestimmbaren *Tetrataxis*-Art.

- 4.—5. Graue Mergelschiefer in 5 m Mächtigkeit, die von 3 m mächtigen, kaffeebraun anwitternden, Crinoiden-hältigen Schiefern überlagert werden, vertreten den Horizont D. In den crinoidenhältigen Schiefern (Schicht 5) herrscht:

*Isocrinus bavaricus* (WINKL.).

Der folgende Teil des Profiles ist in diesem Abschnitt für die detaillierte Aufnahme zu schlecht aufgeschlossen.

C. Liegendflügel (Weststrandpartie) der Rhätmulde der Isslköpfe (Tafel 7, Profil C). Lage: Kamm 200 m NNW Kote 2535 S der Wurzel des Isslgrabens, NW-Seite des Tarntaler Bergstockes. Die normal (aufrecht) lagernde Serie umfaßt:

1. Rhätbasisbrekzie (Horizont A): 2 m mächtige, schwarzgraue, ocker anwitternde Dolomitbrekzie, konkordant dem gut gebankten, norischen Hauptdolomit auflagernd.



2. Crinoiden-hältige, kalkige Dolomitschiefer (Horizont B): 2 *m* mächtige, schwarze, ocker anwitternde Schiefer mit *Isocrinus bavaricus* (WINKL.).
3. Dolomitbrekzie (Schicht 3, Horizont C): In stratigraphischer Verzahnung mit Thecosmilienriffkalk (s. u., Schicht 4). Die Dolomitbrekzie mit einer — an der Profilkante gemessenen — Mächtigkeit von 1.4 *m* zeigt gleiche lithologische Entwicklung wie die Rhätbasisbrekzie (Schicht 1), enthält aber gelegentlich Thecosmilien, ferner nicht selten Vertreter der Gattung *Trochus* und Pectiniden. Im Dünnschliff lassen sich ferner Crinoiden und Ostracoden erkennen. Die Mikrofazies wird auf Tafel 4, Fig. 1 gezeigt.
4. Thecosmilienriffkalk (Horizont C): Die stratigraphische Verzahnung dieses im Mittel 2 *m* mächtigen Riffkalkes mit der Dolomitbrekzie ist auf der Südseite der Bergnase erschlossen. Die Korallenkalke zeigen im Schliff eine brekziöse Struktur mit reichlich Resten von Korallen, Mollusken, Crinoiden und mit Seeigelstacheln (Tafel 4, Fig. 2). In der Makrofauna ließ sich bestimmen:

*Oppelismilia zitteli* (FRECH) ns

*Zugmayerella uncinata* (SCHAFH.) ns.

5. Fossilärmer plattiger Kalk (Horizont D): 4 *m* mächtiger, blaugrauer, fossilere bis fossilärmer Kalk, mit einer im Dünnschliff erkennbaren Feinstschichtung. Auch die Dünnschliffe sind allgemein fossilere oder weisen nur Crinoidenreste auf. Dieses Schichtglied stellt die leicht abgewandelte, kalkigere Varietät des Mergelschieferhorizontes D des Recknerprofils dar, der ebenfalls — von der Crinoidenführung abgesehen — fossilere ist.
- 6.—8. Tonschieferreiche Serie aus unreinen Tonflatschenkalken und Lumachellelagen (Horizont E). Diese Serie ist im Profil sehr schlecht erschlossen. Durch die sanfte Hangform und aus dem Hangschutt läßt sich die Einschaltung bedeutender Tonschieferlagen in der aus unreinem Kalk bestehenden Folge feststellen. Zutiefst ist eine 1 *m* mächtige Lumachellelage erschlossen (Schicht 6, Tafel 4, Fig. 4), die im Schliff nur Bivalven-, Gastropoden- und Crinoidenreste, aber keine Foraminiferen erkennen läßt (Tafel 4, Fig. 4). Der darüber nur schlecht aufgeschlossene, von Tonflatschen durchzogene, spießig brechende unreine Kalk (Schicht 7) ist in seiner Ausbildung typisch für diesen Horizont E. In den schwarzen, rostfleckigen Tonschiefern (Schicht 8) wird bereits der Kern dieser Rhätmulde erreicht und gegen die verkehrte Serie hin überschritten, sodaß auch in diesem Profil keine jüngeren Rhätschichtglieder zur Verfügung stehen.

D. Hangendflügel (Ostrand) der Rhätmulde der Isslköpfe (Tafel 7, Profil D). Lage: Kamm 200 *m* N Kote 2535, S der Wurzel des Isslgrabens, NW-Seite der Tarntaler Berge. In dem im folgenden beschriebenen Profilstück liegt der verkehrte Schenkel der Rhätmulde vor. Die Beschreibung erfolgt vom stratigraphisch Liegenden zum Hangenden.

1. Rhätbasisbrekzie (Horizont A): 1 m mächtige, ocker anwitternde dolomitische Brekzie mit Korallen, Crinoiden und Seeigelstacheln.
- 2.—3. Thecosmiliendolomit (Schicht 2, Horizont B): 0—0.2 m mächtig. Er wird im östlich anschließenden Abschnitt faziell durch einen ocker anwitternden, kalkigen Dolomitschiefer vertreten, der durch Crinoidenführung ausgezeichnet ist. In diesem ocker Dolomitschiefer (Schicht 3, Horizont B) finden sich neben den Crinoiden:

*Pecten* sp. ns  
*Zugmayerella uncinata* (SCHAFH.) ns  
*Terebratula (Rhaetina) gregaria* SUESS ns.

4. Thecosmilienriffkalk (Horizont C): Er ist am Profilrand an der Kante 1.7 m mächtig, nimmt gegen SE an Mächtigkeit zu und ist mit dem nächstfolgenden Schichtglied seitlich verzahnt. Im Basalteil des Kalkes finden sich an der Grenze zum Thecosmilien-dolomit korallenreiche „Linsen“ mit:

*Thecosmilia* sp. hh  
*Oppelismilia zitteli* (FRECH) ss  
 ? *Montlivaltia norica* FRECH s  
*Ostrea* sp.  
*Triadocidaris lungauensis* n. sp.  
 (Stacheln und 4 Gehäusereste)

5. Plattiger, fossilärmer Mergelkalk (Horizont D): Dieser 4.5 m mächtige Horizont entspricht dem kalkigen bis tonigen fossilarmen Niveau der übrigen Profile.
6. Unreiner Tonflatschenkalk (Horizont E): 5 m mächtiger, grauer, braun verwitternder, unreiner, spießig brechender, undeutlich schichtiger Kalk mit Lumachellelagen. Im Dünnschliff enthält der Kalk neben Molluskenresten Korallen und Echinodermen-grus (Tafel 5, Fig. 2). Mit den überlagernden, rostfleckigen Tonschiefern (Schicht 8 im Profil C) ist bereits der Kern der Rhätmulde erreicht, die Schichtfolge wiederholt sich in der Fortsetzung des Profiles leicht abgewandelt in umgekehrter Reihenfolge.

#### 4. Überblick über die Rhätschichtfolge

- a) Sammelprofil durch das Rhät im Reckner- und Isslgebiet (Tafel 7,  $\Sigma$ )

Überblickt man die in den obenstehenden Einzelbeschreibungen mitgeteilten Verhältnisse der aufgenommenen Abschnitte des tieferen bis mittleren Rhät, so läßt sich eine ziemliche Konstanz der Horizonte und ihrer Fossilführung feststellen. In Kurzform läßt sich demnach vom Liegenden zum Hangenden unter Angabe der hier angetroffenen Maximalmächtigkeiten zusammenfassen:

Horizont A: 4 m basale Dolomitrekie, meist — aber nicht immer — fossilleer.

Horizont B: 1 m Thecosmiliendolomit mit *Thecosmilia clathrata* (EMMR.), *Th. fenestrata* (RSS.), *Oppelismilia zitteli* (FRECH), *Triadocidaris lungauensis* n. sp., Austern und Pectines. Dieser Dolomit kann durch *Isocrinus bavaricus* (WINKL.) führende Dolomitschiefer mit Brachiopoden faziell ersetzt werden.

Horizont C: 3 m Thecosmilienriffkalk, der durch Dolomitrekieen faziell verdrängt werden kann. Er enthält neben den Thecosmilien eine sehr konstant zusammengesetzte Korallenfauna, in der *Astraeomorpha crassisepta* RSS., *Astraeomorpha* sp. und *Oppelismilia zitteli* (FRECH) die stets wiederkehrenden Hauptelemente bilden, wozu nur wenige weitere Arten wie *Stephanocoenia schafhäutli* (WINKL.) ganz untergeordnet hinzutreten. Mollusken und Brachiopoden sind selten, unter den Echinodermen erscheint als konstanter Bestandteil *Triadocidaris lungauensis* n. sp., durch Stacheln und Gehäuseteile vertreten. Erst in den Hangendpartien dieser Riffkalkplatte treten Brachiopoden wie *Terebratula (T.) piriformis* SUESS, *Terebratula (R.) gregaria* SUESS und *Zugmayerella uncinata* (SCHAFH.) in den Vordergrund.

Horizont D: Dieses Niveau wird aus einem bis 4 m mächtigen, fossilleeren bis fossilarmen plattigen Kalk, Kalktonschiefer oder Tonschiefer gebildet. Nur für den Hangenteil dieses Paketes kann *Isocrinus bavaricus* (WINKL.) bezeichnend sein.

Horizont E: Typisch für die nun folgende, bis 14 m mächtige Serie ist der Wechsel von unreinen, fossilreichen Tonflatschenkalken und meist sterilen, gelegentlich *Cardita* führenden Tonschiefern. Die Fauna der Kalklagen gleicht ziemlich jener der Thecosmilienriffkalke. *Astraeomorpha* ist weiterhin häufig (*A. confusa* und *A. crassisepta*), *Oppelismilia zitteli* (FRECH) verschwindet, dafür erreicht *Thamnasteria rectilamellosa rectilamellosa* WINKL. größere Häufigkeit, *Stephanocoenia schafhäutli* WINKL. bleibt als seltener Gast erhalten. Hinzu kommen Lumachelllagen, in denen die Elemente aber nur selten bestimmbar sind. In der Mikrofauna ist ebenso wie im Horizont C die Gattung *Tetrataxis* neben den Lageniden nachzuweisen.

Horizont F: 2 m hellgrauer, plattiger, z. T. dolomitischer, fossilleerer Kalk.

Horizont G: 1 m dunkler, ocker anwitternder dickbankiger Dolomit bildet in einem Fall durch den tektonischen Zuschnitt die Obergrenze.

## b) Allgemeine stratigraphische Bemerkungen

Bei einem Überblick über dieses Sammelprofil fällt zunächst auf, daß abweichend zu den meisten anderen alpinen Rhätprofilen hier der sonst gerade so konstant in nord- und zentralalpiner Fazies auftretende basale Kalkhorizont mit der muschelreichen „schwäbischen Fauna“ fehlt und das Rhät sogleich mit einer Dolomit-Basisbrekie beginnt, die lithologisch und (soweit nach dem einen Fossilvorkommen darin beurteilt werden kann) auch faunistisch der darüber folgenden Korallendolomit- und Kalkserie angeschlossen ist. Das Fehlen dieses sonst so typischen Basalhorizontes mit schwäbischer Biofazies scheint auf eine Schichtlücke hinzuweisen,

wofür auch die häufige Diskordanz zum unterlagernden Hauptdolomit sprechen könnte. Da aber diese Diskordanz heute tektonisch überprägt ist, wird erst eine ausgreifendere Untersuchung zu klären haben, ob diese an der Rhätbasis aus paläontologischen Gründen zu vermutende Schichtlücke durch eine noch erhaltene stratigraphische Diskordanz in anderen Abschnitten der Tarntaler Berge zu belegen ist. Während in den weiter im E gelegenen zentralalpinen Profilen — u. zw. im Unter- wie im Mittelostalpin — das Rhät ohne Schichtlücke ansetzt (E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN 1964), ist ja gerade in Tirol bereits vom Mittelostalpin der Stubai-er Berge eine das gesamte Rhät umfassende Schichtlücke vermutet worden (A. TOLLMANN 1963, S. 84).

Das nächste auffällige Merkmal, auf das bereits M. ENZENBERG (1967, S. 15) verwiesen hat, ist der Umstand, daß der hier vorhandene Rhätbasalteil dolomitisch entwickelt ist, während man sonst in der zentralalpinen Fazies Dolomit nur selten, und dann im hangenden Teil des Rhät findet. Im Hauptabschnitt des nordkalkalpinen Rhät fehlt Dolomit überhaupt und konnte nur im Osten der Kalkalpen jüngst innerhalb des mittelhätischen Puchenstubener Kalkes (A. TOLLMANN 1966, S. 135) nachgewiesen werden. Die dolomitischen Partien an der Basis des Tarntaler Rhät sind allerdings nur wenige Meter mächtig.

Die Fauna der im Profil darüber folgenden, fossilreichen Glieder, nämlich sowohl des Thecosmilienriffkalkes als auch des darüber nach einer fossilarmen plattig-schieferigen Zone entwickelten Tonflatschenkalkes stimmt grundsätzlich mit jener der basalen dolomitischen Partien überein. Das Auffällige daran ist der Individuenreichtum einiger weniger Korallenarten der Gattung *Thecosmilium*, *Astraeomorpha*, *Oppelismilia* und *Thamnasteria* sowie das stets ganz untergeordnete Auftreten von *Stephanocoenia schafhäutli* WINKL., ferner das Vorhandensein von drei Brachiopodenarten (*Terebratulina piriformis* SUESS, *T. gregaria* SUESS und *Zugmayerella uncinata* (SCHAFH.)) und von zwei Elementen von Echinodermen, nämlich *Triadocidaris lungauensis* n. sp. und *Isocrinus bavaricus* (WINKLER). Die Zusammensetzung dieser Fauna nach Arten und im großen sogar nach Häufigkeit der Elemente ist für die „Lungauer Biofazies“ überaus bezeichnend. Diese Lungauer Fazies wurde jüngst aus einer Reihe von anderen Lokalitäten des zentralalpinen Rhät beschrieben (E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN 1964, S. 568).

Bei weitgehend ähnlicher Faunenzusammensetzung im großen lassen sich über den untersuchten Raum hin bestimmte untergeordnete Eigenheiten der Fauna der einzelnen Horizonte verfolgen: So etwa besitzt *Oppelismilia zitteli* FRECH im Thecosmilienriffkalk (Horizont C) ihre Hauptverbreitung, während *Thamnasteria rectilamellosa* WINKL. im Tonflatschenkalk (Horizont E) größte Häufigkeit erlangt.

Der kleine Rest an jüngeren Anteilen, der im Profil A noch nicht tektonisch abgequetscht ist, zeigt schließlich wiederum eine Zunahme dickbankiger heller Kalke und von Dolomit, sodaß darin ein erster Anklang an die über den Kössener Schichten auch in der zentralalpinen Fazies folgende Oberrhätentwicklung gesehen werden könnte. Hierüber wird erst eine weiter ausgreifende Untersuchung Klärung bringen können.

## Fossilinhalt

### 1. Historische Bemerkungen

Die beiden untersuchten Profile repräsentieren die fossilreichsten Lokalitäten im Rhät der Tarntaler Berge, wobei der Platz an der NE-Seite des Lizumer Reckners vor jenem an der Wurzel des Isslgrabens den größeren Fossilreichtum birgt. Die Fossilführung der Schichten ist altbekannt. Die ersten Fossilmeldungen vom Rhät der Tarntaler Berge stammen von A. PICHLER (1859, S. 202), der aus dem — von ihm noch dem Lias zugeschlagenen — Rhät bereits *Gervillia inflata*, *Pentacrinus* und *Lithodendron* anführte.

A. ROTHPLETZ (1894, S. 75) hatte im Tarntaler Rhät im Jahre 1891 eine schon als Kössener Fauna erkannte größere Suite aufgesammelt und daraus 6 Arten an Makrofossilien bestimmt. Während F. E. SUSS (1894, S. 594) bei seinen Untersuchungen dieses Raumes keine weiteren Fossilien fand, fügte E. HARTMANN (1913, S. 243) in seiner monographischen Bearbeitung dieses Gebirgsstockes der verbesserten stratigraphischen Gliederung des Rhät auch weitere Fossilfunde hinzu, darunter drei artlich bestimmte Mollusken.

In den späteren Studien über die Tarntaler Berge von A. SPITZ (1919, S. 178), E. CLAR (1940, S. 82) und M. ENZENBERG (1967, S. 15) werden nur in der Arbeit der letztgenannten Autorin weitere Fossilfunde aus den erwähnten Abschnitten und von der Kalkwand gemeldet, wobei eine weitere Art zu den schon bekannten Formen neu hinzukam. Die von M. ENZENBERG (1967, S. 16) hingegen als von hier neu angeführte Art *Astraeomorpha confusa* (WINKL.) war schon von A. ROTHPLETZ (1894, S. 75) erwähnt worden, allerdings damals noch unter dem in die Synonymie von *Astraeomorpha confusa* fallenden Namen *Convexastraea azzarolae* STOPP. Auf die Identität der beiden Formen ist bereits in der Standardarbeit über Rhätkorallen von F. FRECH (1890, S. 67) hingewiesen worden.

Bis 1967 waren demnach insgesamt folgende Formen aus dem Rhät der Tarntaler Berge erwähnt worden:

- Astrocoenia* sp.
- ? *Thecosmilia fenestrata* (RSS.)
- Astraeomorpha confusa* (WINKL.)
- Thamnasteria* sp.
- Arca* sp.
- Isocyprina ewaldi* (BORN.)
- Cardita austriaca* (HAUER)
- Corbula alpina* WINKL.
- Gervilleia praecursor* QUENST.
- Pecten* sp.
- Placunopsis alpina* (WINKL.)
- Modiola minuta* (GOLDF.)
- Terebratula piriformis* SUSS
- Terebratula gregaria* SUSS
- Cidaris* sp.

Da aber in keiner der Arbeiten sich Angaben über das Fundniveau innerhalb des Rhät oder über das Häufigkeitsverhältnis der Arten findet,

war auf Grund der bisherigen Literatur nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob etwa Faunenassoziationen schwäbischer, karpatischer oder Lungauer Biofazies hier nebeneinander oder ausschließlich vertreten seien. Das Ziel dieser Arbeit war daher neben Feststellung des Artbestandes besonders auch Erfassung der Häufigkeit der Formen und genaue Horizontierung.

## 2. Liste der neu aufgesammelten Formen

- Glomospira* sp.  
*Glomospirella* sp.  
*Tetrataxis* sp.  
*Lenticulina* sp.  
*Trocholina* sp.  
? *Aulotortus sinuosus* WEYNSCH.  
? *Gigantostylis epigonus* FRECH  
*Thecosmilia clathrata* (EMMR.)  
*Thecosmilia fenestrata* (RSS.)  
*Thecosmilia* sp.  
*Oppelismilia zitteli* (FRECH)  
*Oppelismilia* n. sp. cf. *zitteli* (FRECH)  
? *Montivaltia norica* FRECH  
? *Stylophyllopsis* sp.  
*Astraeomorpha confusa* (WINKL.)  
*Astraeomorpha crassisepta* RSS.  
*Thamnasteria rectilamellosa rectilamellosa* WINKL.  
*Stephanocoenia schafhäutli* (WINKL.)  
*Leda* sp.  
*Cardita* sp.  
*Corbula alpina* WINKL.  
*Rhaetavicula contorta* (PORT.)  
*Gervilleia* sp.  
*Pecten* sp.  
*Placatula (Dimyopsis) intusstriata* (EMMR.)  
*Ostrea* sp.  
*Trochus* sp.  
? *Choristoceras* sp.  
*Pterophloios emmrichi* GÜMBEL  
? *Sinuocosta emmrichi* (SUESS)  
*Zugmayerella uncinata* (SCHAFH.)  
*Terebratula (Terebratula) piriiformis* SUESS  
*Terebratula (Rhaetina) gregaria* SUESS  
*Isocrinus bavaricus* (WINKL.)  
*Triadocidaris lungauensis* n. sp.

## 3. Paläontologische Anmerkungen zu einigen häufigeren Arten

### *Oppelismilia zitteli* (FRECH, 1890)

(Taf. 1, Fig. 4—6)

*Stylophyllopsis zitteli* nov. sp. FRECH, 1890, S. 49, Tafel 13, Fig. 9—15, 17—24

Die zahlreichen Exemplare aus dem Reckner-NE-Profil zeigen gute Übereinstimmung mit der Beschreibung und Abbildung bei F. FRECH 1890 und ebenso gute Vergleichbarkeit mit den bisher aus dem unter- und

mittelostalpinen Rhät der Zentralalpen aufgesammelten Stücke (vgl. E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN 1964, S. 562).

Bei den einzeln oder paar- bis gruppenweise gelegentlich auftretenden Formen beträgt der Durchmesser des runden bis kreisförmigen Kelches im Durchschnitt 1 cm. Die Septen stehen typischerweise locker und gleichen in ihrer Anordnung der des Typusexemplares bei F. FRECH 1890, Tafel 13, Abb. 15. Bei einigen Exemplaren aber stehen sie auch wesentlich dichter gruppiert. Die Größenunterschiede zwischen den Septen des 1. Zyklus und des 2. Zyklus sind gelegentlich deutlich. Die hexamere Anordnung der Septen ist durch die starke Verquetschung nicht mehr gut sichtbar — während sie noch bei den aus dem Mittelostalpin stammenden Exemplaren des Stangalm-Rhät gut zum Ausdruck kam.

Sehr bezeichnend ist die Auflösung der Septen im zentralen Teil des Kelches in Septaldornen, die auf den meisten Querschnitten zu erkennen sind (vgl. Abb. 10, 21, 23 auf Tafel 13 bei F. FRECH 1890). Das Blasensystem, das in den Kelchen eine bödenartige Quergliederung hervorruft, ist in den Längsschnitten unserer Exemplare gut sichtbar. Im Verein mit den Septen kommt durch diese Blasenbildung ein gitterförmiges grobmaschiges Netzwerk zustande.

Im Thecosmilienriffkalk des Recknerprofils (Profil A, Schicht 3) konnte ein Korallenstock gefunden werden, dessen Einzelkelche alle Merkmale der eben geschilderten Art tragen, der aber nach der abweichenden Wuchsform des Stockes wohl einer selbständigen, bisher noch nicht bekannten Art zuzuschreiben ist (Tafel 1, Fig. 1—3). Kelchdurchmesser (durchschnittlich 1 cm), Septenzahl und -stellung, vor allem auch die Auflösung der Septen in Dornen zeigen bei dieser Form weitgehende Parallelen zu *Oppelismilia zitteli* (FRECH). Allerdings erfolgt die Auflösung der Septen in Dornen nicht erst im Zentrum der Kelche selbst, sondern bereits wesentlich weiter außen, wie Quer- und Längsschnitte schön erkennen lassen. Aber auch dieses Merkmal ist vereinzelt bei sicher zu *Oppelismilia zitteli* zu stellenden Exemplaren vorhanden. Abweichend von dieser Art ist aber bei den Individuen der stockförmigen Kolonie das Fehlen der querbödenartig auftretenden Blasen — zumindest sind im vorliegenden Erhaltungszustand keine solchen erkennbar — und vor allem die Wuchsform als großer Stock. Der aufgefundene Block läßt bereits einen 35 cm breiten Teil des Stockes erkennen, ohne daß die äußere Begrenzung erreicht wird. Der Kelchdurchmesser der einzelnen Individuen nimmt über lange Strecken (10 cm lange Stücke sind beobachtbar) nicht an Stärke zu, Verzweigungen sind gut sichtbar. Es wird sich bei dem vorliegenden Exemplar wohl um eine neue Art handeln, die aber auf Grund des nicht sehr guten Erhaltungszustandes nicht zureichend genau zu beschreiben wäre.

*Astraeomorpha crassisepta* REUSS 1854

(Taf. 2, Fig. 3—4)

*Astraeomorpha crassisepta* m. Rss., 1854, S. 127, Tafel 16, Fig. 4—7

Ebenso wie in anderen zentralalpinen Rhätvorkommen ist auch in diesem Fundpunkt diese Art häufig. Sie liegt in Stöckchen mit 1 cm oder wenig größerem Durchmesser vor. Die Kelchzentren dieser durch kurze, kräftige, unregelmäßige Septen gekennzeichneten Art stehen stets über

2 mm voneinander entfernt (Tafel 2, Fig. 3). Am Original bei A. E. REUSS stehen sie auf Grund der Abbildung im Durchschnitt 4 mm auseinander. Zur Beschreibung dieser Art kann auf das 1964, S. 559—560 Gesagte verwiesen werden. Bei Querschnitten oder bei tiefer Anwitterung der Stöckchen zeigt sich auch hier die lamellenförmig-gewellte Struktur, wie sie bereits F. FRECH (1890, Abb. 67) dargestellt hat (Tafel 3, Fig. 4).

*Astraeomorpha confusa* (WINKLER 1861)

*Thamnastraea confusa* WINKL., WINKLER 1861, S. 488, Tafel 8, Fig. 10 a, b

Im Tarntaler Rhät erreicht diese Art der Gattung *Astraeomorpha* wesentlich größere Häufigkeit als *A. crassisepta*. Gegenüber der letztgenannten soll sie sich nach der Originaldefinition von G. G. WINKLER (1861, S. 488) besonders durch einen Kelchzentrenabstand kleiner als 2 mm unterscheiden. Aber bereits auf der Originalabbildung dieses Autors erkennt man, daß Kelchzentrenabstände von etwas über 2 mm nicht selten sind, sodaß zur Abtrennung dieser Art von der vorigen auch noch die etwas verschlungene Form und größere Zahl der Septen herangezogen werden muß.

Die flach linsenförmig gebauten Stöckchen sind in unserem Material gelegentlich ganz ausgewittert und erreichen Durchmesser bis zu 6 cm.

Aus dem Tarntaler Rhät wurde von A. ROTHPLETZ (1894, S. 75) die Art *Convexastraea* cf. *azzarolae* (STOPP.) angeführt. Diese von A. STOPPANI (1860/65, S. 108, Tafel 23, Fig. 6) als *Isastraea Azzarolae* neu aufgestellte Art wurde aber von späteren Bearbeitern (vgl. F. FRECH 1890, S. 67; A. DESIO 1929, S. 86 u. a.) zu *Astraeomorpha confusa* (WINKL.) gestellt, obgleich die Abstände der Kelchzentren nach STOPPANI S. 108 im Durchschnitt 2.5 mm betragen und auch auf seiner Abbildung (Tafel 23, Fig. 6) eher größer erscheinen. Da das Material von A. ROTHPLETZ weder beschrieben noch abgebildet worden ist, ist eine Entscheidung über die Zuordnung seines Fundes zu einer der beiden Arten der Gattung *Astraeomorpha* nicht mehr sicher zu fällen — was aber unwesentlich ist, da ja beide Arten hier miteinander vorkommen.

*Thamnasteria rectilamellosa rectilamellosa* WINKLER, 1861

(Taf. 3, Fig. 1—2)

*Thamnasteria rectilamellosa* WINKLER, 1861, S. 487, Tafel 8, Fig. 7

Diese in Eurasien weit verbreitete Art repräsentiert zugleich eine der verbreitetsten Korallen des alpinen Rhät. In Österreich ist sie außer in der nordalpinen Fazies (Nördliche Kalkalpen) auch in der zentralalpinen Fazies anzutreffen, von wo 1964, S. 561 eine nähere Beschreibung gegeben worden ist.

Von der Unterart *T. rectilamellosa minor* FRECH, 1890, unterscheidet sich die Nominat-Unterart bei annähernd gleicher Septenzahl durch ihren größeren Kelchdurchmesser: Die kleinwüchsigere Unterart zeigt auf der Originalabbildung eine Kelchdistanz von 2 bis 3 mm, die Nominat-Unterart nach O. KÜHN (1942, S. 130) einen solchen von 4 bis 7 mm. Alle im Tarntaler Rhät nunmehr aufgefundenen Exemplare dieser Art gehören demnach der Nominat-Unterart an.



Bezüglich der Wuchsform ist hervorzuheben, daß unsere Exemplare — im Gegensatz zu den plattenförmig bzw. rasenartig gewachsenen Kolonien in den Starhemburgschichten — polsterförmigen Wuchs aufweisen. Die oft doppelt faustgroßen Stücke sind aber durch die tektonische Verformung zu Linsen und geschwänzten Körpern verschleift.

*Stephanocoenia schafhäutli* (WINKLER, 1861)

(Taf. 2, Fig. 2)

*Prionastraea?* *Schafhäutli* WINKLER, 1861, S. 488, Tafel 8, Fig. 11 a, b

Diese aus den Nordkalkalpen und den Südalpen bekannte Art ist als seltener Gast der Lungauer Fazies der Zentralalpen sehr bezeichnend (vgl. 1964, S. 586, Tafel 7, Fig. 6). Auch in unserem Material kommen nur wenige Exemplare vor. Diese Art bildet kleine, höchstens einige *cm* große, relativ flache, platten- bis polsterförmige Kolonien.

Trotz der starken tektonischen Beanspruchung des Materials und der stark abgewitterten Oberfläche gelang es auf Grund der Septenanordnung, diese Art mit Sicherheit zu identifizieren und von den übrigen Arten dieser Gattung zu unterscheiden. Das Hauptmerkmal von *St. schafhäutli* liegt darin, daß die 6 Primärsepten bis zum Zentrum durchreichen und dort mit der Columella verschmelzen und daß sich in den 6 Zwischenfeldern je 3 untergeordnete Septen mit den entsprechenden Flächen vereinigen. Daher ist die Septenanordnung bei dieser Art ganz nach ihrer Größe geordnet. Bei der aus dem Dachsteinkalk beschriebenen obertriadischen Art *St. alpina* (GÜMBEL) alternieren hingegen je ein längeres und kürzeres Septum, bei der rhätischen Art *St. juvavica* GÜMBEL ist die Septenanordnung unregelmäßig.

In unserem Material zeigt sich an einem gut erhaltenen Stückchen aus dem Profil A, Schicht 5, auf manchen Kelchen die für *St. schafhäutli* (WINKL.) so typische, mathematisch genaue Anordnung der Septen. Die Septenzahl beträgt hier 20, 24 und mehr — maximal 32. Der Kelchabstand liegt zwischen 2 und 3 *mm*, selten darüber. Die Kelchgröße entspricht also gut jener von F. FRECH (1890, S. 37) angegebenen (1.5—3 *mm*), während O. KÜHN (1942, S. 130) aus den Vorarlberger Kalkalpen kleinere Kelche vorlagen (1 *mm*).

*Pterophloios emmrichi* GÜMBEL, 1861

(Taf. 2, Fig. 7)

*Bactryinium bicarinatum* EMMRICH, 1855, S. 449, Abb. a—b.

*Pterophloios Emmrichi* GÜMBEL, 1861, S. 411

Diese auffällige, aber trotz weiter Verbreitung (Nördliche und Südliche Kalkalpen, Karpaten) seltene Art, die in den Ostalpen bisher nur aus der nordalpinen Fazies bekannt war, liegt nun zum ersten Mal auch in der zentralalpinen Fazies in einem Exemplar aus dem Thecosmilienriffkalk vom Profil A, Schicht 3, vor. Ausgewittert ist der Innenabguß der Deckelklappe (-schale) mit der inneren Medianrippe und den paarig angeordneten inneren Seitenrippen, die zusammen die bezeichnende Innenskulptur vom Aussehen eines paarig gefiederten Blattes bilden (Tafel 2, Fig. 7).

Die Zugehörigkeit dieser altbekannten Art — die zunächst von H. EMMRICH (1855, S. 449) noch als „Problematikum von Kössen“ angesprochen worden war — zu den Brachiopoden hatte bereits C. GÜMBEL (1861, S. 411)

vermutet, der diese Form als *Pterophloios Emmrichi* bezeichnet hatte. Obgleich sich erst dieser Name in der späteren Literatur allgemein eingebürgert hatte (so z. B. auch im Fossilium Catalogus, C. DIENER, 1920, S. 21, aufscheint) gebührte aber dem von EMMRICH bereits 1855 gegebenen Artnamen eigentlich die Priorität, da die Anforderungen der Artbeschreibung, einschließlich der Abbildung, erfüllt sind. Unter Aufrechterhaltung der Gattung *Pterophloios* GÜMBEL hätte die Bezeichnung der Art demnach im Sinne von O. KÜHN (1942, S. 132) *Pterophloios bicarnatus* (EMMRICH) zu lauten. Berücksichtigt man aber, daß nach den zoologischen Nomenklaturregeln ein Name, der als älteres Synonym im hauptsächlichlichen Schrifttum länger als 50 Jahre unbenutzt geblieben ist, als vergessener Name (Nomen oblitum) angesehen werden muß, so ist doch der von C. W. GÜMBEL 1861 eingeführte und in der Folge allgemein angewendete Name beizubehalten. Eingehende Beschreibungen dieser Art finden sich bei H. ZUGMAYER (1882, S. 19—22, Tafel 2, Fig. 17—32), W. GOETEL (1917, S. 94—95) und E. MARIANI (1919, S. 112—115, Tafel 7, Fig. 1—2).

*Zugmayerella uncinata* (SCHAFH., 1851)

*Spirifer uncinatus* SCHAFHÄUTL, 1851, S. 135, Tafel 24, Fig. 33

Eine Anzahl schlecht erhaltener Schalenexemplare aus dem Reckner- und Issl-Profil gehört nach der prägnanten Form mit der besonders deutlich ausgeprägten breiten Mittelbucht zur Formgruppe der „*Cyrtina uncinata* (SCHAFH.)“ im Sinne von H. ZUGMAYER (1882, S. 26). Dieser Autor hat die Formgruppe analysiert und nach der Form der Area und der Art der darauf sichtbaren Vertikalstreifung die Gruppe in 3 Arten aufgliedert: *C. uncinata* (SCHAFH., 1851) mit wenigen groben Falten der Schale und Streifung in der inneren Hälfte der Area, *C. austriaca* (SUESS, 1854) mit gleicher Schalenmorphologie, aber ohne Streifung der Area und *C. kössenensis* (ZUGM. 1882) — zu der auch *Spirifer minsteri* SUESS (non DAVIDSON) zu stellen ist — mit schlankerer Schalenform, bedeutend größerer Mittelbucht der Schale gegenüber den eng stehenden Rippen und einer Vertikalstreifung der gesamten Area. Nach einer freundlichen Mitteilung von D. PEARSON handelt es sich aber bei dem als *C. austriaca* (SUESS) bezeichneten Original ebenfalls um eine *C. uncinata* (SCHAFH.), bei der die Streifung der Area so weit abgewittert ist, daß dieses Feld glatt erscheint! Der von E. SUESS aufgestellte Artname ist demnach mit *C. uncinata* (SCHAFH.) synonym und einzuziehen. *C. kössenensis* stellt hingegen eine morphologisch gut unterscheidbare Art dieser Gattung dar.

Die aus beiden Fundpunkten des Tarntaler Rhät vorliegenden Exemplare können trotz der schlechten Erhaltung auf Grund der geringen Berippung der Klappen doch sicher als *Zugmayerella uncinata* (SCHAFH.) bestimmt werden.

*Terebratula (T.) piriformis* SUESS, 1854

(Taf. 2, Fig. 5)

*Terebratula pyriiformis* SUESS 1854, S. 41, Tafel 3, Fig. 6—7

In der obersten Partie der Thecosmilienriffkalkbank (Profil A, Schicht 3) stellt sich die angegebene Art massenhaft in großen Exemplaren ein, die zum guten Teil außerordentlich ausgewalzt sind und dann nur mehr ganz

flache ovale Linsen mit einer Breite von 4 cm und einer Länge von 8 cm bilden. Nur etliche kleinere Exemplare der gleichen Art sind von der starken tektonischen Verformung in dieser Schicht verschont geblieben, sodaß an diesen die Bestimmung mit Sicherheit möglich ist.

*Terebratula (Rhaetina) gregaria* SUESS, 1854

(Taf. 2, Fig. 6a—d)

*Terebratula gregaria* SUESS, 1854, S. 42, Tafel 2, Fig. 13—15

Diese besonders für die „Karpatische Fazies“ des Rhät bezeichnende Form (vgl. W. GOETEL 1917, S. 111—116, Tafel 7, Fig. 5—8) findet sich neben *T. piriformis* SUESS im zentralalpinen Mesozoikum auch in der Lungauer Fazies nicht selten. In den Tarntaler Bergen ist diese Art besonders in den schieferigen, fossilreichen Kalkpartien im Hangenden der Thecosmilienriffkalkbank (Schicht 3 in Profil A und B) anzutreffen. Dabei sind nur selten schwach deformierte Exemplare zu finden, die meisten sind äußerst stark in verschiedenen Richtungen — daher ist ursprünglich keine einheitliche Einregelung vorhanden gewesen — fließend verformt, sodaß Exemplare mit doppelter Länge und halber Breite, sowie umgekehrt verformte Stücke vorliegen (Tafel 2, Fig. 6). Trotz der Deformation ist die Schalenstruktur mit ihrer Zuwachsstreifung noch gut erhalten.

*Isocrinus bavaricus* (WINKLER, 1861)

(Taf. 2, Fig. 8; Taf. 6, Fig. 1—4)

*Pentacrinus bavaricus* WINKLER, 1861, S. 486, Tafel 8, Fig. 6

Diese Art ist in den verschiedenen Biofaziesbereichen der Kössener Schichten horizontweise durch ihre Stielglieder häufig vertreten. Die Trochiten zeigen einen gerundet-fünfeckigen bis tief sternförmig gekerbten fünfzackigen Umriß und allgemein geringe Höhe. Der Innenumriß der fünfzählig angeordneten Petalien gegen die darin zentral eingesenkten Böden zeigt eine dick-lanzettförmige, beiderseits zugespitzte Gestalt. Die Zahl der Crenellae, die diese Böden säumen, beträgt durchschnittlich 11 pro halbe Petalie. Die zu den Radien symmetrisch angeordneten Crenellae können im inneren Teil der Facettenfläche an ihren Außenseiten ineinander fließen. Die Crenellae sind schmal und lang, reichen aber nicht bis zum Trochitenrand.

Erhaltung: Im Tarntaler Material sind die Trochitenflächen nur durch die Auswitterung aus festem Kalk herauspräpariert, dadurch aber allgemein nur fragmentarisch erhalten (Tafel 6, Fig. 1—2). Es wurden zu den aus dem Tarntaler Rhät stammenden beiden Trochiten vergleichsweise zwei Stielglieder aus dem ebenfalls metamorphen, zentralalpinen Rhät der Eisentalhöhe in Kärnten abgebildet, die also dem mittelostalpinen Stockwerk entstammen (Tafel 6, Fig. 3—4). Die Abwitterung äußert sich an unserem Material besonders in den Randzonen der Trochiten, ferner aber zeigt die Mittelregion nur mehr die stegartig herauswitternden Rippen an Stelle der einstigen Crenellen-Reihen.

Unterschiede zu ähnlichen Formen: Entgegen den Angaben in der älteren Literatur ist als Unterscheidungsmerkmal zu ähnlichen, vergleichbaren Trochiten aus den oberladinischen Cassianer Schichten und aus dem Karn nicht der mehrweniger scharf fünfkantige Umriß und nicht die Dicke der Trochiten wesentlich maßgebend, sondern die Unterscheidung beruht

vor allem auf der Form der Petalien und auf der Anordnung, Länge und Zahl der Crenellen — abgesehen von der Beschaffenheit der Stielaußen-seite.

In den bisherigen Darstellungen wurde *Isocrinus bavaricus* (WINKL.) häufig mit *Isocrinus propinquus* (MÜNSTER) zusammengezogen, und man begegnet nicht selten der rhätischen Art *I. bavaricus* unter der ja älteren Bezeichnung *I. propinquus* — eine Auffassung, der auch noch E. & A. TOLLMANN 1964 bei der Beschreibung der Rhätfauna der Stangalmtrias gefolgt sind. Die Erstbeschreibungen geben nämlich nicht genügend stichhaltige Hinweise zur Unterscheidung der beiden Arten. Der Vergleich der rhätischen Formen mit Trochiten von *Isocrinus propinquus* (MSTR.) aus den Cassianer Schichten der Typlokalität von St. Cassian, die uns dankenswerterweise von der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien zur Verfügung gestellt worden waren, ergab aber, daß sich die letztgenannte Art von unserer vor allem in der außen nicht spitzbogigen, sondern glatt gerundeten Anordnung der peripheren Crenellen unterscheidet. Ferner ist dadurch der interradiale Boden der Petalien bei *I. propinquus* außen nicht lanzettförmig zugespitzt, sondern breit gerundet. Die interradianalen Böden berühren sich ferner bei unseren Exemplaren, ebenso wie bereits bei A. WINKLER (1861, S. 486) angegeben, nicht. Bei *I. propinquus* hingegen vereinigen sich diese Böden bei etlichen, allerdings nicht allen Trochiten. Die Dicke der Stielglieder ist bei unseren nur mit der Facettenfläche ausgewitterten Exemplaren nicht überprüfbar.

Die als *Pentacrinus braunii* MSTR., 1841 und *P. fuchsi* LAUBE, 1865 beschriebenen, ebenfalls vergleichbaren Trochitenformen gehören zur eben besprochenen Art *Isocrinus propinquus* (MSTR.) und zeigen nur dank ihrer Herkunft aus dem proximalen Stielteil einen schärfer fünfzackigen Umriß (vgl. F. A. BATHER, 1909, S. 31).

Morphologisch weitgehend dem *Isocrinus propinquus* ähnlich ist die auf Grund der Trochiten von P. LEONARDI & M. LOVO (1950, S. 4, Tafel 1, Fig. 1 a—d) neu aufgestellte Art *Isocrinus dolomiticus*, die aber nach Angabe der Autoren eine Unterteilung der randlichen Crenellen in Sekundärcrenellen aufweist.

Die von G. C. LAUBE (1865, S. 277, Tafel 8 a, Fig. 19) beschriebenen Trochiten von *Isocrinus amoenus* (LAUBE) unterscheiden sich von unserer Art durch die gerundete, bogenförmige Anordnung der randlichen Crenellen. Ferner setzen den Stiel von *I. amoenus* Glieder in alternierender Ordnung zusammen.

*Isocrinus tyrolensis* (LAUBE, 1865) schließlich ist von F. A. BATHER (1909, S. 31—38, Tafel 2) eingehend studiert und in eine Reihe von Unterarten gegliedert worden. Bei dieser Formengruppe reichen die Crenellen entweder breit fächerförmig bis zum Außenrand der Trochiten oder sie sind wesentlich zahlreicher als bei unserer Art oder es sind die Petalien bedeutend breiter und außen gerundet.

Als ähnliche Form ist aus dem Rhät schließlich noch *Isocrinus stoppanii* (OSSWALD, 1930, S. 735, Tafel 53, Fig. 1) zu erwähnen, die sich in erster Linie durch die wesentlich niedrigere Zahl der kräftigen Crenellen (13 pro Petalie) unterscheidet.

*Triadocidaris lungauensis* TOLLMANN n. sp.

(Taf. 3, Fig. 3—6; Taf. 6, Fig. 5—8)

In unserem Material finden sich in größerer Zahl Seeigelstacheln mit kräftigen, locker angeordneten Seitendornen, den bisher bekannten Formen nicht vergleichbar. Solche Stacheln liegen nicht nur aus dem Tarntaler Rhät vor, sondern, durch A. TOLLMANN und R. BARBIER aufgesammelt, auch aus dem unterostalpinen Rhät der Radstädter Tauern sowie aus dem mittelostalpinen Rhät der Eisentalhöhe in Kärnten. Diese Stacheln stehen z. T. in Verbindung zu Gehäusen und Gehäuseteilen, deren Zuordnung zur Gattung *Triadocidaris* DOEDERL. trotz schlechter Erhaltung möglich ist. Die Erhaltung von Gehäusen triadischer Cidariden ist deshalb so selten, da die Interambulacral-Plattenreihen mit den Ambulacralia noch nicht fest verbunden waren, sondern schuppenförmig beweglich leicht übereinander greifen und daher bei der Fossilisation meist zerfielen (L. DOEDERLEIN 1887, S. 4).

Diagnose: *Triadocidaris*-Art mit charakteristischen Stacheln von mehreren *cm* Länge und 1—3 *mm* Dicke, die an ihrem proximalen Teil mit seitlichen, wenige *mm*-langen Dornen in unregelmäßiger, z. T. wirtelähnlicher Stellung locker besetzt sind, während am distalen Stachelteil die Dornen nur mehr vereinzelt auftreten und zuletzt fehlen. Das Gehäuse läßt ein Verhältnis von 8 Ambulacralplatten zu einer Interambulacralplatte erkennen. Der Adradialrand der Interambulacralplatten ist gezähnt, die Hauptwarze dieser Platte groß, perforiert, nicht crenuliert — soweit die stark abgewitterten Exemplare erkennen lassen. Der Warzenhof ist besonders breit und nur von einer Reihe von Sekundärwarzen am Plattenaußenrand umgeben. Die Ambulacralporen sind nicht gejocht.

Ableitung des Namens: Nach der Entdeckung dieser Art im Lungau (1956) und dem bisherigen häufigen Auftreten in der Lungauer Fazies der Zentralalpen.

Beschreibung: Unter den zahlreichen Stachelfragmenten finden sich Bruchstücke bis zu 5 *cm* Länge und einer Maximalbreite von 3 *mm*, die sich gegen das distale Ende zu nur ganz allmählich vermindert. Die charakteristische seitliche Bedornung der Stacheln besteht aus bis 2 *mm* langen, sich rasch verjüngenden Dornen, die am proximalen Stachelteil in unregelmäßigen (?) Wirteln in Abständen von etwa 4—5 *mm* stehen, während sie am distalen, schlankeren Stachelteil zunächst noch vereinzelt auftreten und schließlich ganz ausbleiben (Tafel 6, Fig. 5—8). Die Ansicht der Seitendornen weist (bei nicht abgewitterten Exemplaren) eine spitzdreieckige Form auf, wobei die Untergrenze der Dornen schräg aufwärts strebt, die obere Begrenzungslinie aber im rechten Winkel vom Schaft wegführt (Holotypus: Tafel 3, Fig. 3; Tafel 6, Fig. 6). Ein von Prof. R. BARBIER bei der Exkursion der SGF 1966 im Rhät des Teufelskares, Radstädter Tauern, aufgesammeltes Handstück zeigt die in situ fossilisierte Stachelcorona eines Seeigels dieser Art mit im Handstück durchschnittlich 5 *mm* Abstand der Einzelstacheln (Tafel 3, Fig. 6; Tafel 6, Fig. 8).

Von den stets mit solchen Stacheln vorkommenden und demnach wohl zugehörigen Gehäusen liegt ebenfalls eine Reihe von Resten aus verschiedenen zentralalpinen Fundpunkten vor, hauptsächlich aus dem Tarn-taler Rhät. Die Erhaltung dieses durch die tektonische Beanspruchung

stark deformierten und nur durch die Verwitterung wiederum teilweise freigelegten, zugleich dadurch aber stark korrodierten Materials läßt nur eine fragmentarische Beschreibung der Gehäusereste zu.

Die Größe der Gehäuse ist mäßig. Ihr Durchmesser läßt sich nach einem teilweise sichtbaren, verdrückten Exemplar auf etwa 3·5 cm schätzen. Die Maße von Interambulacralplatten aus etwa mittlerer Region sind: 4 mm lang, 2·6 mm breit. Die Stachelwarze im Zentrum der Interambulacralplatte ist von einer Ligamentgrube perforiert. Der Rand des Warzenhofes ist glatt, nicht crenuliert. Der Warzenhof ist sehr breit, sodaß herum nur mehr Platz für einen einfachen, nahe dem Plattenrand stehenden Ring von Sekundärwarzen bleibt. Der Adradialrand (= ambulacro-interradiale Vertikalsutur) der Interambulacralplatte zeigt Zähnelung.

Auf eine Interambulacralplatte entfallen acht verschoben angesetzte schlanke Ambulacralplättchen mit einer Länge von 1·5 mm und einer Breite von 0·3 mm in gleicher sichtbarer Mittelzone des Gehäuses wie die größtmäßig beschriebene Interambulacralplatte. Die Poren scheinen — soweit die starke Abwitterung erkennen läßt — ungejocht zu sein. An der Perradialsutur besitzt jedes Ambulacralplättchen je eine hoch erhabene Warze, sodaß an dieser Suture zwei engstehende Warzenreihen entlanglaufen.

Vergleich: Die überaus typischen großen Stacheln mit ihren proximal unregelmäßig wirtelig, distal vereinzelt angeordneten spitzen Seitendornen sind bisher noch nicht beschrieben worden. Den uns vorliegenden Formen am ähnlichsten erscheinen noch die Stacheln von *Cidaris verticillata* STOPPANI (1859, S. 413 bzw. 1862, S. 96, Tafel 19, Fig. 10—17), die aus Gründen der Homonymie von P. de LORIOLE (1868, S. 4) zu *Rhabdocidaris stoppanii* umbenannt worden sind. Außer A. STOPPANI bildeten noch W. A. OOSTER (1865, Tafel 3, Fig. 1—12; dabei Fig. 6—8 aber unsicherer Zugehörigkeit) und — nachgezeichnet — P. de LORIOLE (1868, Tafel 1, Fig. 1—3) Stacheln dieser Art ab.

Alle Stacheln der erwähnten Art, die STOPPANI vorlagen, unterscheiden sich zunächst bereits durch ihre wesentlich geringere Größe von unseren Formen. Aber auch die Exemplare bei W. A. OOSTER, unter denen das kompletteste 45 mm Länge erreicht, bleibt noch weit hinter der Größe unserer, ja nur in Bruchstücken vorliegenden Exemplare zurück. Ferner nimmt die Dicke des Schaftes bei unserem Material nicht so rasch, sondern ganz allmählich gegen die Spitze hin ab (Tafel 6, Fig. 5—8). Die wirtelige Anordnung der seitlichen Dornen — der konstante Hauptcharakterzug bei den Stacheln der STOPPANI'schen Art — ist bei den uns vorliegenden Stacheln unserer Art nur in unregelmäßiger Weise im basalsten Teil der Stacheln zu erkennen, der Hauptteil der Stacheln aber ist locker, schließlich distal gar nicht mit Seitendornen versehen. Auch die Form der Dornen der vorliegenden Stacheln unterscheidet sich deutlich von jener der vergleichbaren Art: In unserem Material zeigen die nicht abgewitterten Seitendornen an ihrer Außenseite einen rechtwinkelig zum Stachelschaft stehenden Ansatz, nicht eine gegen außen aufwärts strebende Orientierung. Erwähnt sei, daß auch die von W. A. OOSTER 1865 zu *C. verticillata* STOPP. zugeordneten Plattenreste mit ihren crenulierten Warzen ganz anderes Aussehen als die mit den hier beschriebenen Stacheln in Verbindung stehenden Platten zeigen.

Unter den anderen Cidariden-Arten, die noch zum Vergleich herangezogen werden könnten, ist noch der von A. STOPPANI (1858, S. 413) beschriebene Stachelrest aus dem Rhät zu erwähnen. Es handelt sich um ein 35 mm langes, 4 mm dickes Bruchstück, zweischichtig gebaut und mit einem 6 mm langen, achsial symmetrischen Seitendorn versehen, das STOPPANI als *Cidaris spina-christi* n. sp. bezeichnet und 1860/65, S. 97, Tafel 19, Fig. 22 dargestellt hat. Größe und Bau weichen aber zu stark von den uns vorliegenden Formen ab, als daß eine Gleichsetzung möglich wäre.

Entfernt ähnliche große, seitlich bedornete Stacheln findet man schließlich noch bei einigen jurassischen Arten, die sich aber alle gut unterscheiden lassen.

Auch mit Hilfe der Gehäusereste läßt sich keine Art ausfindig machen, der man das uns vorliegende Material zuordnen könnte. Aus der Trias sind ja insgesamt relativ wenige Seeigel beschrieben worden: ausnahmsweise aus der Untertrias (O. LINCK 1956), häufiger aus dem deutschen Muschelkalk (P. ASSMANN 1926, 1937, K. FRENTZEN 1920, O. LINCK 1955, H. v. MEYER 1849, F. A. QUENSTEDT 1876, K. v. SCHAUROTH 1859, M. SCHMIDT 1928), eine Art aus dem südalpinen Mittelladin (A. JEANNET 1933), zahlreichere Formen aus dem alpinen Oberladin (Cassianer Schichten) und Karn (Raibler Schichten) — F. A. BATHER 1911, A. DESIO 1927, E. DESOR 1858, L. DÖDERLEIN 1887, A. v. KLIPSTEIN 1845, K. LAUBE 1865, P. LEONARDI & M. LOVO 1950, WISSMANN, G. V. MÜNSTER & BRAUN 1841 — weitere Literatur hierüber bei BATHER, untergeordnet aus dem Nor der Tethys (L. AGASSIZ 1840, F. A. BATHER 1929) und über 20 Arten aus dem mediterranen Rhät (C. AIRAGHI 1908, S. CONTI 1954, G. COTTEAU 1878, E. DESOR & P. LORIOU 1868, C. W. GÜMBEL 1961, J. LAMBERT 1937, R. LEPSIUS 1878, P. MERIAN 1855, W. A. OOSTER 1865, A. STOPPANI 1865, A. WINKLER 1859, 1861. Keine all dieser Formen gleicht unserer Art.

Vorkommen und Alter: Von der hier beschriebenen Art liegen Fragmente aus folgenden Lokalitäten der zentralalpiner Fazies vor:

1. Kössener Schichten im Unterostalpin der Radstädter Tauern, Salzburg: Vom Rhät am NW-Fuß der Glöcknerin (Pleislingdecke) ein Dutzend Stacheln (koll. A. TOLLMANN 1956); vom Teufelskar (Pleislingdecke) eine Stachelcorona in situ (koll. R. BARBIER 1966); von der NW-Flanke der Ennskrazen (Ennskrazen-Schuppe) Stacheln und Gehäuseteile (koll. A. TOLLMANN 1962); vom NW-Teil des Gödernierkares auf der Ostseite des Hochfeindes (Hochfeinddecke) Stacheln (koll. A. TOLLMANN 1963).

2. Thecosmilienriffkalk in den Kössener Schichten des Unterostalpin der Recknerdecke in den Tarntaler Bergen in Tirol (koll. J. GEYSSANT und A. & E. TOLLMANN): von der Reckner-NE-Seite im Profil A, Schicht 2—3 ein Stachel und ein Gehäusefragment; aus Profil B, Schicht 3 derselben Region ebenfalls ein Stachel und ein Gehäusefragment; von den Isslköpfen aus Profil D, Schicht 4 Stacheln und vier Gehäusereste.

3. Kössener Schichten des mittelostalpinen Rhät der Eisentalhöhe im Zuge der Stangalmtrias in Kärnten: 1 Stachel (koll. A. & E. TOLLMANN 1963).

Das Alter all der genannten Fundstellen ist Rhät, tieferer Teil. Wir halten es nach der bisherigen Erfahrung für durchaus wahrscheinlich, daß diese Art als Leitform für das Rhät zu verwenden sein wird — bis sie aus weiteren Punkten in genügender Zahl bekannt geworden ist.

## Literatur

### I. Geologische Literatur

- BLESER, P.: Geologische Studien am Westende der Hohen Tauern etc. — Bull. Inst. Grand-Duc. Luxembourg, Archiv. n. s. 13, 89 S., Luxemburg 1934.
- CLAR, E.: Von der Tarntaler Breccia (Lizum). — Sitzber. Akad. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Abt. I, 149, 71—84, 1 Abb., Wien 1940.
- ENZENBERG, M.: Vorbericht über geologische Studien in den Tarntaler Bergen (Tirol). — Anz. Österr. Akad. Wiss., m.-n. Kl., 102, 192—194, Wien 1965.
- : Die Geologie der Tarntaler Berge (Wattener Lizum), Tirol. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, 17 (1966), 5—50, 9 Abb., 3 Taf., Wien 1967.
- FABRICIUS, F. H.: Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den Bayerisch-Tiroler Kalkalpen. — Internat. sedim. petrogr. ser., 9, 143 S., 24 Abb., 7 Tab., 27 Taf., Leiden (Brill) 1966.
- GEYSSANT, J.: Étude sur la stratigraphie et la tectonique du pic de Kirchdach dans le massif de Serles-Kesselspitz. — Bull. Soc. Géol. France, (7) 7, 1965, 383—386, 2 Abb., Paris 1966.
- HARTMANN, E.: Der Schuppenbau der Tarntaler Berge am Westende der Hohen Tauern. — Jb. Geol. R. A., 63, 207—388, 46 Abb., Taf. 10—13, Wien 1913.
- : Geologische Übersicht über die Tarntaler Berge. — Verh. Geol. R. A., 1913, 109—121, 2 Abb., Wien 1913.
- KOBER, L.: Bau und Entstehung der Alpen. 2. Auflage. — 379 S., 100 Abb., 3 Taf. Wien (Deuticke) 1955.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Das Unterostalpin des Penken-Gschößwandzuges in Tirol. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 54 (1961), 201—227, 5 Taf., Wien 1962.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A.: Das mittelostalpine Rhät-Standardprofil aus dem Stangalm-Mesozoikum (Kärnten). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 56 (1963), 539—589, 8 Taf. (1—8), Wien 1964.
- PICHLER, A.: Beiträge zur Geognosie Tirols. — Z. Ferdinandeum, (3) 8, 232 S., Karte, Prof. taf., Innsbruck 1859.
- ROTHPLETZ, A.: Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen etc. — 268 S., 2 Taf., 115 Abb., Stuttgart (Schweizerbart) 1894.
- SANDER, B.: Über neue geologische Forschungen im Gebiete der Tarntaler Köpfe (Navistal, Tirol). — Verh. Geol. R. A., 1910, 43—50, 2 Abb., Wien 1910.
- : Westende der Tauern (Tuxer Alpen). — Geol. Rdsch., 3, 453—456 u. 520—523 5 Abb., Leipzig 1912.
- SCHWINNER, R.: Zur Stratigraphie der Tarntaler und Radstädter Berge. — Jb. Geol. B. A., 85, 51—80, 2 Abb., Wien 1935.
- SPITZ, A.: Studien über die fazielle und tektonische Stellung des Tarntaler und Tribulaun-Mesozoikums. — Jb. Geol. R. A., 68 (1918), 171—204, 7 Abb., Taf. 11, Wien 1919.
- SUËSS, F. E.: Das Gebiet der Triasfalten im Nordosten der Brennerlinie. — Jb. Geol. R. A., 44, 589—670, 2 Abb., 4 Taf. (10—13), Wien 1894.
- TOLLMANN, A.: Geologie der Pleislinggruppe (Radstädter Tauern). — Verh. Geol. B. A., 1956, 146—164, 3 Abb., 2 Taf., Wien 1956.



- TOLLMANN, A.: Ostalpensynthese. — 256 S., 22 Abb., 11 Taf., Wien (Deuticke) 1963.  
 —: Faziesanalyse der alpidischen Serien der Ostalpen. — Z. dtsh. geol. Ges., 116 (1964), 359—389, 1 Abb., Hannover 1965.  
 YOUNG, A. P.: On the Stratigraphy and Structure of the Tarnthal Mass (Tyrol). — Quart. Journ. Geol. Soc., 64, 596—603, London 1908.

## 2. Paläontologische Literatur

- AGASSIZ, L.: Monographies d'Échinodermes vivans et fossiles. 1. Saleniés. — 32 u. 20 S., 5 Taf., Neuchâtel (Petitpierre) 1838.  
 AIRAGHI, C.: Revisione degli Asteroidi e degli Echinidi lombardi. — Rendiconti Reale Ist. Lombard., (2) 41, 244—259, 5 Abb., Milano 1908.  
 ALLASINAZ, A.: Il trias in Lombardia. III. Studio paleontologico e biostratigrafico del Retico dei dintorni di Endine (Bergamo). — Riv. Ital. Paleont. Stratigr., 68, 307—376, 1 Tab., Taf. 24—28, Milano 1962.  
 ANELLI, F.: Specie nuove nella fauna retica della valle Adrara. — Ebenda, 55, 73—77, 2 Abb., Milano 1949.  
 ARTHABER, G. v.: Die alpine Trias des Mediterrangebietes. — F. Frechs *Lethaea geognost.*, II. Tl., 1. Bd., 3. Lief., 223—472, Taf. 34—60, Stuttgart 1906.  
 BATHER, F. A.: Triassic Echinoderms of Bakony. — Res. wiss. Erforsch. Balatonsee. — 1. Bd., 1. Tl., Paläont. Anhang, 1, VI, 1—288, 63 Abb., Taf. 1—18, Wien (Hölzel) 1911.  
 —: Triassic Echinoderms of Timor. — Paläontol. von Timor, 16, 215—251, Taf. 257—258 Stuttgart 1929.  
 BELLONI, S.: La serie retica del Monte Torrezzo. — Riv. Ital. Paleont. Strat., 69, 385—426, 1 Tab., Taf. 27—28, Milano 1963.  
 BIESE, W.: Crinoidea triadica. In: Fossil. Catalogus, I, pars 66, 255 S., Tabn., Berlin (Junk) 1934.  
 BITTNER, A.: Die Brachiopoden der alpinen Trias. — Abh. Geol. R. A., 14, 1—289, 41 Taf., Wien 1890.  
 —: Brachiopoden der alpinen Trias. Nachtrag 1. — Ebenda, 17, H. 2, 40 S., 4 Taf., Wien 1892.  
 BÖCKH, J. & LOCZY, L.: Einige rhätische Versteinerungen aus der Gegend von Rezi im Komitat Zala etc. — Result. wiss. Erforsch. Balatonsee, 1. Bd., 1. Tl., Anhang: Paläont., 2. Bd., VII, 1—8, 2 Abb., Taf. 1, Wien 1912.  
 CAELISCH, L.: La serie retico-liassica dell'Alta valle Imagna (Prealpi Bergamasche). — Riv. Ital. Paleontol. Strat., 65, 131—153, 1 Abb., 1 Taf. (5), Milano 1959.  
 CAPELLINI, C. G.: Fossili infraliassici dei dintorni del Golfo delle Spezia. — Mem. Accad. Sci. Ist. Bologna, (2 a) 5, 413—486, Taf. 1—6, Bologna 1866.  
 CHIESA, C.: Contributo alla conoscenza del Retico nella Lombardia occidentale. — Riv. Ital. Paleont. Strat., 55, 18—34, Taf. 3, Milano 1949.  
 CONTI, S.: Stratigrafia e paleontologia della Val Solda (Lago di Lugano). — Mem. descr. carta geol. Ital., 30, 248 S., 52 Abb., 13 Taf., Roma 1954.  
 COTTEAU, G.: Échinides réguliers du terrain jurassique. 1. pt. fam. des Cidaridés et des Saleniés; 2. pt. fam. des Diadematiés et des Échinidés. — Paléontologie française, 10/1—2, 468 et 960 S., Taf. 143—520, Paris (Masson) 1875—1885.  
 CULF, J.-P.: Sur les rapports des genres de Madréporaires Montlivaltia LAM. et Thecosmilia M.-EDW. & HAIME et leur présence au Trias. — Bull. Soc. Géol. France, (7) 7 (1965), 530—536, 2 Abb., Paris 1966.  
 —: Structure de quelques Polypiers phacéloïdes triasiques. — Bull. Soc. Géol. France, (7) 8, 1966, 125—132, 1 Tab., 4 Abb., Taf. 4, Paris 1967.  
 DESTO, A.: Fauna triassiche e giurassiche delle Alpi Giulie Occidentali. — Giorn. Geol., (2) 2, 3—57, Taf. 1—2, Bologna 1927.  
 —: Studi geologi sulla regione dell'Albenza (Prealpi Bergamasche). — Mem. Soc. Ital. Sci. Nat. etc., 10, fasc. 1, 156 S., 27 Abb., 1 Taf., 1 geol. Karte, Milano 1929.  
 DESOR, E.: Synopsis des Echinides fossiles. — 490 S., 44 Taf., Paris (Reinwald) 1858.

- DESOR, E. & LORIOU, P. de.: Echinologie helvétique. I. Echinides de la période jurassique. — 442 S., 61 Taf., Wiesbaden (Kreidel) u. Paris (Reinwald) 1868—1872.
- DIENER, C.: Brachiopoda triadica. — Fossil. Catal., I, Teil 10, 109 S., Berlin (Junk) 1920.
- : Cnidaria triadica. — Ebenda, 13, 46 S., Berlin (Junk) 1921.
- : Lamellibranchiata triadica I. — Ebenda, 19, 259 S., Berlin (Junk) 1923.
- : Wirbellose Tiere und Kalkalgen. — In: G. GÜRICH: Leitfossilien der Trias. 4. Lief., 118 S., 27 Abb., 8. Tab., 28 Taf., Berlin (Bornträger) 1925.
- : Glossophora triadica I. — Fossil Catal., 34, 242 S., Berlin (Junk) 1926.
- DIENER, C. & KUTASSY, A.: Lamellibranchiata triadica II. — Fossil. Catal., I, pars 19 et 51, 260—477, Berlin (Junk) 1923—1931.
- : Glossophora triadica II. — Ebenda, 34 et 81, 243—477, Neubrandenburg (Feller) 1926—1940.
- DITTMAR, A. v.: Die Contorta-Zone. — 217 S., 3 Taf., 1 Karte, München (Manz) 1864.
- DÖDERLEIN, L.: Eine Eigenthümlichkeit triassischer Echinoideen. — N. Jb. Miner. etc., 1887/II, 1—4, Taf. 1, Stuttgart 1887.
- FABRICIUS, F. H.: Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den Bayerisch-Tiroler Kalkalpen. — Internat. sedim. petrogr. ser., 9, 143 S., 24 Abb., 7 Tab., 27 Taf., Leiden 1966. — Enthält die einschlägigen Rhät-Mikrofazies-Literaturzitate.
- FISCHER-OOSTER, C. v.: Über die Rhätische Stufe in der Umgegend von Thun. — Mitt. Naturforsch. Ges. Bern, 1869, 32—99, Taf. 1—4, Bern 1869.
- FRECH, F.: Die Korallenfauna der Trias. I. Korallen der juvavischen Triasprovinz. — Palaeontographica, 37, 1—116, Taf. 1—21, Stuttgart 1890.
- GOETEL, W.: Die rhätische Stufe und der unterste Lias der subalpinen Zone in der Tatra. — Bull. Acad. Sci. Crac., m.-n., sér. A, math. sci., 1916, 222 S., Taf. 7—12, Krakau 1917.
- GOLDFUSS, G. A.: Petrefacta Germaniae, 1. Teil. — 2. Aufl., 226 S., Taf. 1—81, Leipzig 1862.
- GÜMBEL, C. W.: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. — 960 S., 25 Abb., 43 Prof.-Taf., geol. Karte, Gotha (Perthes) 1861.
- HAAS, O.: Bericht über neue Aufsammlungen in den Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Alt-Aussee. — Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung., 22, 143—167, Taf. 5—6, Wien 1909.
- HAUER, F. v.: Über Choristoceras. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Abt. I, 52, 654 ff., Wien 1865.
- HESS, H.: Zur Kenntnis der Crinoidenfauna des Schweizer Jura. I. Die Gattungsmerkmale von Isocrinus und Pentacrinus. — Ecl. geol. Helv., 48, 468—486, 11 Abb., 1 Taf., Basel 1955.
- KLIPSTEIN, A. v.: Mittheilungen aus dem Gebiete der Geologie und Paläontologie. 1. Bd. — 311 S., 20 Taf., Gießen (Heyer) 1845.
- KOCHANOVA, M.: Zur Rhät-Hettang-Grenze in den Westkarpaten. — Sbornik geol. vied, Z. K., 7, 7—102, 6 Abb., 3 Tab., Taf. 1—6, Bratislava 1967.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Die Foraminiferen aus den rhätischen Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Aussee, Salzkammergut. — Jb. Geol. B. A., Sdb. 10, 189 S., 6 Abb., 39 Taf., Wien 1964. — Darin Verzeichnis der einschlägigen Rhät-Foraminiferen-Literatur.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A.: Das mittelostalpine Rhät-Standardprofil aus dem Stangalm-Mesozoikum (Kärnten). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 56 (1963), 539—589, Taf. 1—8, Wien 1964.
- KRUMBECK, L.: Obere Trias von Buru und Misol. — Palaeontographica, Suppl. 4, 1—161, 11 Abb., 1 Tab., Taf. 1—11, Stuttgart 1913.
- : Obere Trias von Sumatra. — Ebenda, Suppl. 6, 195—266, 2 Abb., Taf. 15—17 Stuttgart 1914.

- KÜHN, O.: Zur Kenntnis des Rhät von Vorarlberg. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 33 (1940), 111—157, 2 Taf., Wien 1942.
- KUTASSY, A.: Lamellibranchiata triadica II. — Fossil. Catal., 51, 477 S., Berlin (Junk) 1931.
- LAMBERT, J.: Echinides fossiles du Maroc. — Notes Mém. Serv. Mines Carte Géol. Maroc, 39, 109 S., 4 Abb., Taf. 1—4, Rabat 1937.
- LAUBE, G. C.: Die Fauna der Schichten von St. Cassian. I. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 24, 223—296, Taf. 1—10, Wien 1865.
- LEONARDI, P. & LOVO, M.: Nuove forme di echinodermi della fauna cassiana di Cortina d'Ampezzo. — Studi trentini sci. nat., 27, 3—10, Taf. 1—2, Trento 1950.
- LEPSIUS, R.: Das westliche Südtirol, geologisch dargestellt. — 375 S., 12 Abb., 10 Taf., geol. Karte, Berlin (Hertz) 1878.
- LORIOU, P. de: s. u. DESOR, E. & LORIOU, P. de
- MARIANI, E.: Sulla fauna retica lombarda. — Atti Soc. Ital. Sci. Nat., 58, fasc. 2, 107—146, Taf. 7, Pavia 1919.
- MARTIN, J.: Zone à Avicula contorta au étage Rhaetien. — Mém. Acad. imp. sci. etc. Dijon, part. sci., (2) 12 (1864), 1—288, Taf. 1—3, Dijon 1865.
- MERIAN, P.: Über verschiedene Petrefacten aus der Stockhornkette, den italiänischen Alpen und der Umgegend von Lugano. — Verh. Natforsch. Ges. Basel, 1 (1854—1857), 314—320, Basel 1855.
- MOJSISOVICS, E. v.: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. — Abh. Geol. R. A., 6, II. Hälfte, 835 S., Taf. 71—200, Wien 1893.
- MOORE, Ch.: On the zone of the Lower Lias and the Avicula contorta-zone (Rhaetic beds and fossils). — Quart. J. Geol. Soc. London, 17, 483—516, Taf. 15—16, London 1861.
- MORTENSEN, Th.: A monograph of the Echinoidea. I. Cidaroida. — 551 S., 173 Abb., 88 Taf., Copenhagen u. London (Reitzel u. Milford) 1928.
- : New contributions to the knowledge of the Cidarids. I, II. — Mem. Acad. Roy. Sci. Lettres Danemark, sect. sci., (9) 4, Nr. 4, 145—182, 18 Abb., 13 Taf., Kopenhagen 1932.
- : A monograph of the Echinoidea II. — 647 S., 377 Abb., 89 Taf., Copenhagen u. London (Reitzel u. Milford) 1935.
- MÜNSTER, G., WISSMANN, H. L. & BRAUN: Beiträge zur Geognosie und Petrefactenkunde des südöstlichen Tirols etc. — Münsters Beitr. Petrefactenk., 4, 152 S., 16 Taf., Bayreuth 1841.
- OOSTER, W.-A.: Pétrifications remarquables des Alpes Suisses. I. Synopsis des Brachiopodes fossiles des Alpes Suisses. — 71 S., 20 Taf., Genève u. Bale (Georg) 1863.
- : Pétrifications remarquables des Alpes Suisses. II. Synopsis des Échinodermes fossiles des Alpes Suisses. — 131 S., 29 Taf., Genève u. Bale (Georg) 1865.
- OPPEL, A. & SUSS, E.: Über die muthmasslichen Äquivalente der Kössener Schichten in Schwaben. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien, m.-n. Kl., I. Abt., 21, 535—549, Taf. 1—2, Wien 1856.
- OSSWALD, K.: Über einige Rätfossilien aus dem Risserkogelgebiet (südlich Tegernsee). — Jb. Preuß. Geol. L. A., 50 (1929), 733—755, 3 Abb., Taf. 53, Berlin 1930.
- PETITOT, M.-L.: Catalogue d'Invertébrés fossiles du Maroc. I. Echinides. — Notes Mém. Serv. géol. Maroc, 13, No. 128, 1955, 97—151, Rabat 1955.
- POLLINI, A.: La serie stratigrafica del Retico di Monte Castello (Zogno-Val Brembana). — Atti Soc. Ital. Sci. Nat., 94, fasc. 3, 329—368, Taf. 27, Milano 1955.
- POMPECK, J. F.: Ammoniten des Rhät. — N. Jb. Miner. etc., 1895/II, 1—46, 4 Abb., 2 Tab., Taf. 1—2, Stuttgart 1895.
- PRATZ, E.: Über die verwandtschaftlichen Beziehungen einiger Korallengattungen etc. — Palaeontogr., 29, 2. Lief., 81—123, Taf. 14, Cassel 1882.
- PRINCIPI, P.: Fossili retici del gruppo montuoso d'Amelia (Umbria). — Riv. Ital. Paleontol., 16, 13—37, Taf. 1, Catania 1910.

- QUENSTEDT, F. A.: Der Jura. — 842 S., 3 Übersichtstaf., 42 Abb., 100 Taf., Tübingen (Laupp) 1858.
- : Handbuch der Petrefactenkunde. 2. Aufl. — 982 S., 185 Abb., 86 Taf., Tübingen 1867.
- : Petrefactenkunde Deutschlands, 4, Asteriden und Encriniden. — 724 S., Taf. 90—114, Leipzig 1874—1876.
- RADWANSKI, A.: Petrographical and sedimentological studies of the High-Tatric Rhaetic in the Tatra Mountains. — *Studia geol. polon.*, 25, 146 S., 6 Abb., 9 Tab., 54 Taf., Warszawa 1968.
- REUSS, A. E.: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen etc. — *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, m.-n. Kl.*, 7, 1—156, Taf. 1—31, Wien 1854.
- : Über einige Anthozoen der Kössener Schichten und der alpinen Trias. — *Sitzber. Akad. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Abt. I*, 50, 153—167, Taf. 1—4, Wien 1865.
- SCHAFHÄUTL, C. E.: Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges. — 206 S., 44 Taf., München (*Liter.-artist. Anst.*) 1851.
- : Geognostische Bemerkungen über den Kramerberg bei Garmisch. — *N. Jb. Miner. etc.*, 1852, 282—288, Taf. 3, Stuttgart 1852.
- : Südbayerns Lethaea geognostica: Der Kressenberg etc. — 487 S., 86 Taf., 2 Taf. Leipzig (Voss) 1863.
- SCHAUROTH, K.: Kritisches Verzeichnis der Versteinerungen der Trias im Vicentini-schen. — *Sitzber. Akad. Wiss. Wien, m.-n. Kl.*, 34, 283—356, Taf. 1—3, Wien 1859.
- : Verzeichnis der Versteinerungen im Herzogl. Naturalienkabinett zu Coburg. — 325 S., 30 Taf., Coburg 1865.
- SCHLOTHEIM, E. F. v.: Nachträge zur Petrefactenkunde, 2. — 114 S., 16 Taf., Gotha 1823.
- SCHMIDT, M.: Die Lebewelt unserer Trias. — 461 S., 1220 Abb., Öhringen (Hohenlohe) 1928.
- : Nachtrag zu: Die Lebewelt unserer Trias. — 143 S., zahlr. Abb., Tabn., Öhringen (Hohenlohe) 1938.
- SIEBER, R.: Die Fauna der nordalpinen Rhättriffkalke. — *N. Jb. Miner. etc.*, B, Beil.-Bd. 78, 123—188, 5 Abb., 4 Taf., Stuttgart 1937.
- SIEVERTS-DORECK, H. & BIESE, W.: Supplementum ad Crinoidea triadica etc. — *Fossil. Catal.*, I, 88, 81 S., s'Gravenhage (Junk) 1939.
- SIMONELLI, V.: Fossili retici della Montagna di Cetona. — *Mem. R. Accad. Sci. Ist. Bologna*, (5) 2, sec. sci. nat., 617—642, 1 Abb., Taf. 1, Bologna 1892.
- SIRNA, G.: Fossili retici dei Monti di Amelia (Umbria). — *Riv. Ital. Paleont.*, 74, 747—802, 2 Abb., Taf. 53—56, Milano 1968.
- STOPPANI, A.: Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia. — 461 S., 2 Taf., Milano (Turati) 1857.
- : Géologie et Paléontologie des couches à *Avicula contorta* en Lombardie. Paléontologie Lombarde III. — 264 S., 60 Taf., Milano 1860—1865.
- SUËSS, E.: Über die Brachiopoden der Kössener Schichten. — *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, m.-n. Kl.*, 7, Abt. II, 29—65, Taf. 1—4, Wien 1854.
- VECCHIA, O.: Una fauna retico-liassica della sponda occidentale sebina (Bergamo). — *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, 50, fasc. 4, 1—13; 51, fasc. 1, 1—14, Taf. 1, Milano 1945—1946.
- VINASSA DE REGNY, P.: Triadische Algen, Spongien, Anthozoen und Bryozoen aus Timor. — *Paläont. v. Timor*, 4, 75—118, Taf. 63—72, 3 Abb., Stuttgart (Schweizerbart) 1915.
- WAAGEN, L.: Der Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve* Sowerby. — *Jb. Geol. R. A.*, 51 (1901), 1—24, Taf. 1, Wien 1902.

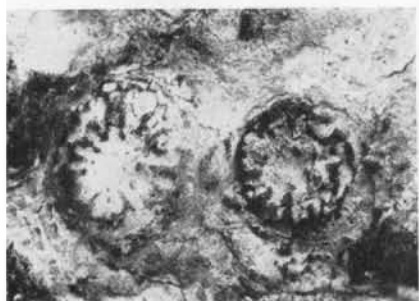
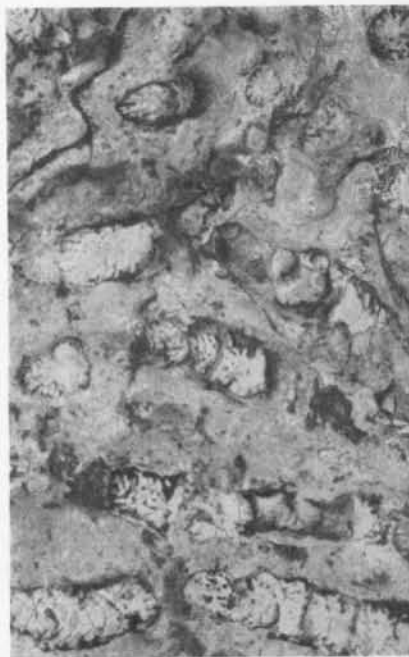
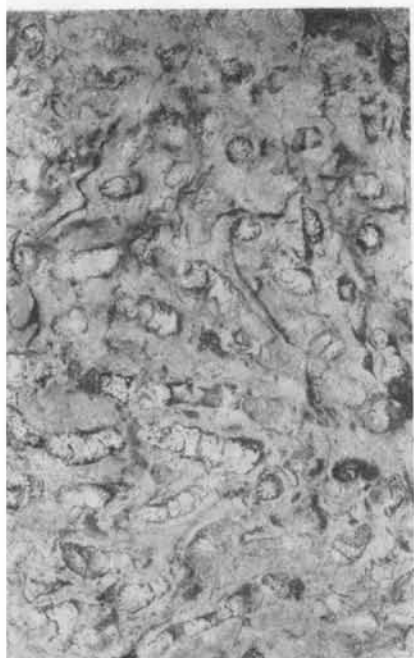
- WINKLER, G. G.: Die Schichten der *Avicula contorta* inner- und außerhalb der Alpen. — Habil.-Schrift Ludw. Maxim.-Univ. München, 51 S., 2 Taf., München (Palm) 1859.
- : Der Oberkeuper, nach Studien in den bayerischen Alpen. — Z. dtsh. geol. Ges., 13, 459—521, Taf. 5—9, Berlin 1861.
- : Beiträge zur Geologie der bayerischen Alpen. — N. Jb. Miner. etc., 1864, 295—314, Taf. 6—7, Stuttgart 1864.
- ZAPPE, H.: Eine rhätische Fauna aus dem Gebiet des Eibenberges bei Ebensee in Oberösterreich. — Jb. Oberöst. Musealver., 94, 235—257, 1 Taf., Linz 1949.
- : Zur Kenntnis der Fauna des oberrhätischen Riffkalkes von Adnet, Salzburg. — Annal. Nathist. Mus. Wien, 66, 207—259, 1 Abb., Taf. 1—3, Wien 1963.
- : Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Die Fauna der Zlambach-Mergel der Fischerwiese bei Aussee, Steiermark. — Annal. Nathist. Mus. Wien, 71, 413—480, 1 Abb., 9 Taf., Wien 1967.
- ZIMMERMANN, E.: Stratigraphische und paläontologische Studie über das deutsche und das alpine Rhät. — Inaug.-Diss. Phil. Fak. Univ. Jena, 97 S., 4 Tab., Gera (Issleib & Rietzschel) 1884.
- ZUGMAYER, H.: Untersuchungen über rhätische Brachiopoden. — Beitr. Paläont. Österr.-Ungarn Orient, 1, 1—42, Taf. 1—4, Wien 1880.

## Tafel 1

Rhätische Korallen aus dem Thecosmilienriffkalk am Reckner-NE-Abfall; Unterostalpin der Tarntaler Berge, Tiroler Zentralalpen.

	Seite
Fig. 1: <i>Oppelismilia</i> n. sp. cf. <i>zitteli</i> (FRECH). Korallenstock aus Schicht 3, Profil A. Länge des Bildausschnittes 23 cm .....	15
Fig. 2: Gleicher Korallenstock, vergrößert. Länge des Bildausschnittes 12 cm	15
Fig. 3: Gleicher Korallenstock; zwei angewitterte Kelchquerschnitte. Durchmesser des rechten Exemplars 9 mm .....	15
Fig. 4: <i>Oppelismilia zitteli</i> (FRECH) aus Schicht 3, Profil B. Länge des ausgewitterten Kelches 42 mm .....	14
Fig. 5: <i>Oppelismilia zitteli</i> (FRECH). Kelchquerschnitte aus gleicher Fundschicht wie zuvor. Länge des Bildausschnittes 95 mm .....	14
Fig. 6: <i>Oppelismilia zitteli</i> (FRECH). Schräg ausgewitterter Kelch aus gleicher Fundschicht wie zuvor. Höhe des Kelchrestes 23 mm .....	14

Tafel 1



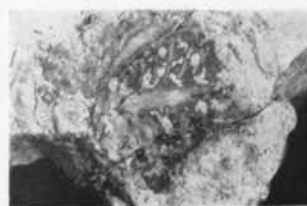
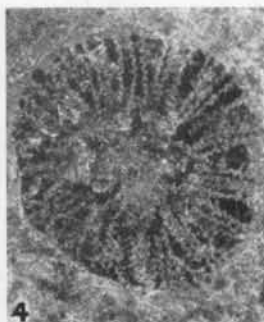
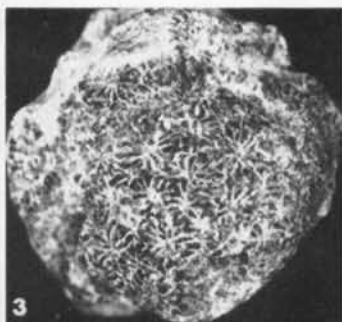
## Tafel 2

Rhätische Fossilien aus Korallenriffkalk und Kössener Schichten von der Rhätmulde am Reckner-NE-Abfall; Unterostalpin der Tarntaler Berge, Tiroler Zentralalpen.

	Seite
Fig. 1: <i>Thecosmilia clathrata</i> (EMMR.) im Korallenriffkalk, Schicht 3, Profil A. Länge des Bildausschnittes 120 cm .....	6
Fig. 2: <i>Stephanocoenia schafhäutli</i> (WINKL.). Stark angewitterter Rest eines Stöckchens aus dem Tonflatschenkalk der Kössener Schichten (Schicht 5, Profil A). Länge des Bildausschnittes 19 mm .....	17
Fig. 3: <i>Astraeomorpha crassisepta</i> Rss. aus dem Thecosmilienriffkalk (Schicht 3, Profil B). Längsdurchmesser des Stöckchens 20 mm .....	15
Fig. 4: <i>Astraeomorpha crassisepta</i> Rss. Durch die tiefe Anwitterung wurde der Querschnitt im zentralen Teil des Stöckchens mit der typischen Lamellenstruktur freigelegt. Thecosmilienriffkalk (Schicht 3, Profil A). Durchmesser des Stöckchens 12 mm .....	15
Fig. 5: <i>Terebratula (T.) piriformis</i> SUESS. Flach ausgewalztes Exemplar, das die tektonische Verformung zeigen soll. Oberste Partie der Thecosmilienriffkalkbank (Schicht 3, Profil A). Vorder- und Seitenansicht (5 a, b). Schalenhöhe 80 mm .....	18
Fig. 6: <i>Terebratula (Rhaetina) gregaria</i> SUESS. Vier verschieden stark längs oder quer verquetschte Exemplare in Vorderansicht (Fig. 6 a—d), die starke tektonische Beanspruchung des Materials zeigend. Aus der obersten Partie der Thecosmilienriffkalkbank (Schicht 3, Profil A). Höhe des längsten Exemplares 34 mm .....	19
Fig. 7: <i>Pterophloios emmrichi</i> GÜMBEL. Ausgewitterter Innenabguß der Deckelklappe mit Median- und Seitenrippen. Gleiche Fundschicht wie zuvor. Breite des Exemplares 17 mm .....	17
Fig. 8: <i>Isocrinus bavaricus</i> (WINKLER). Stielglied aus der höheren Stielregion (ident Abb. 1, Taf. 6). Aus tonigen Crinoidenkalkschiefern (Schicht 5, Profil B). Durchmesser 4 mm .....	19



Tafel 2



### Tafel 3

Rhätfossilien aus den Kössener Schichten und dem Thecosmilienkalk des Unterostalpins der Zentralalpen.

		Seite
Fig. 1:	<i>Thamnasteria rectilamellosa rectilamellosa</i> WINKLER. Ausgewitterte Oberfläche eines großen, als stark tektonisch verwalzte Kalkknolle im Schiefer steckenden Stockes. Tonflatschenkalk (Schicht 5, Profil A) der Reckner-NE-Seite, Tarntaler Berge. Länge des Bildausschnittes 60 mm	16
Fig. 2:	<i>Thamnasteria rectilamellosa rectilamellosa</i> WINKLER. Weiteres Exemplar aus der gleichen Schicht. Länge des Ausschnittes 55 mm	16
Fig. 3:	<i>Triadocidaris lungauensis</i> n. sp. Holotypus. Stark angewittertes Stachelfragment aus den Kössener Schichten im NW-Teil des Gödernerkares, Unterostalpin der Hochfeinddecke, Radstädter Tauern, Salzburg. Ident mit Fig. 6, Taf. 6. Länge des Stachelfragmentes 34 mm	21
Fig. 4:	<i>Triadocidaris lungauensis</i> n. sp. Stark abgewitterter Gehäuserest aus dem Thecosmilienriffkalk (Schicht 3, Profil B) des Reckner-NE-Abfalles. Breite des Restes 27 mm	21
Fig. 5:	<i>Triadocidaris lungauensis</i> n. sp. Ausgewitterter Gehäuserest im Thecosmilienriffkalk (Schicht 4, Profil D), Isslköpfe, Tarntaler Berge, Unterostalpin, Tirol. Breite des Gehäuserestes 39 mm	21
Fig. 6:	<i>Triadocidaris lungauensis</i> n. sp. Teil der Stachelcorona, stark verwittert. Ident Fig. 8, Taf. 6. Kössener Schichten, Teufelskar, Pleislingdecke, Unterostalpin, Salzburg. Länge des Bildausschnittes 70 mm	21



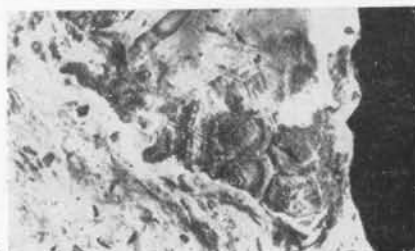
1



2



3



4



5



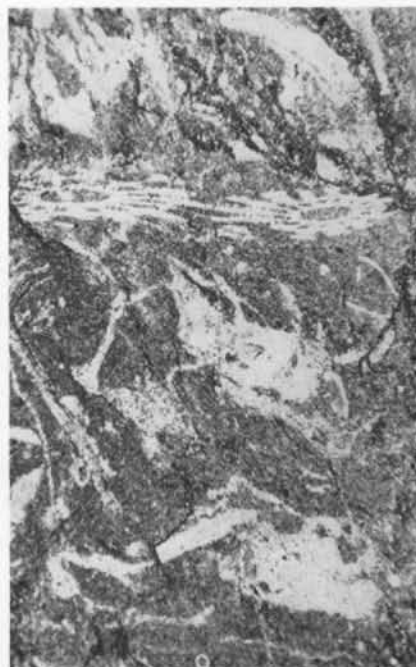
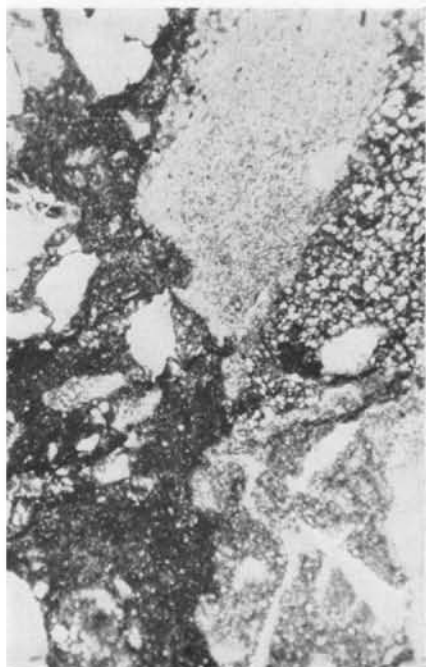
6

#### Tafel 4

Mikrofaziesbilder aus dem schwach metamorphen unterostalpinen Rhät der Tarntaler Berge, Tirol. Länge des Bildausschnittes jeweils 4·5 mm.

	Seite
Fig. 1: Dolomitbrekzie (Schliff S 499 a, Schicht 3, Profil C) von den Isslköpfen, in Verzahnung mit Thecosmilienkalk. In mikritischer Grundmasse schwimmen eckige Trümmer von Thecosmilienkalk und -dolomit. Kleine Komponenten der linken Bildhälfte sind mit klarem Kalzit erfüllte Thecosmilienfragmente, rechte Hälfte zeigt ein Bruchstück des Thecosmilienriffkalkes. ....	9
Fig. 2: Thecosmilienriffkalk (Kössener Riffkalk). Schliff 501 a, Schicht 4, Profil C, Isslköpfe. Heller, mikritischer, an Echinodermenresten (Seeigelstachel im Bild) reicher Thecosmilienkalk. Grobbrekziöse Struktur (im Ausschnitt nicht erfaßbar) .....	9
Fig. 3: Tonflatschenkalk der Kössener Schichten (Schliff 496 b, Schicht 11, Profil A) von der NE-Seite des Reckner. In mikritischer Grundmasse (rechter und linker Bildrand) stellen sich rasch an- und abschwellende Lagen von biogenem Detritus ein, wobei die Intraklaste oberflächenoolithische Umhüllung (superficial coating) bzw. onkoidische Krusten zeigen. Letztere sind z. T. grob rekristallisiert. Leichte tektonische Streckung der eingeregelter Komponenten .....	7
Fig. 4: Lumachelle der Tonflatschenkalkserie (Schliff 504 a, Schicht 6, Profil C, Isslköpfe). Lumachelle aus Fragmenten von Bivalven-, Gastropoden- und Brachiopoden-Schalen. Die Biogene wurden vor der Einbettung stark abgerollt. Die Matrix besteht teils aus mikritischem Kalk, teils sind die Lumina durch Kalzit auskristallisiert. ....	9

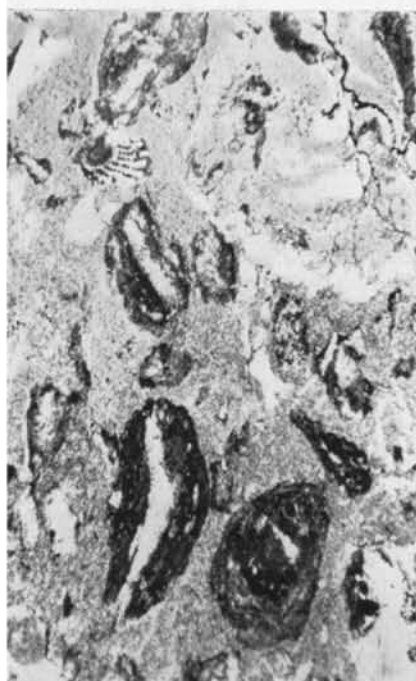
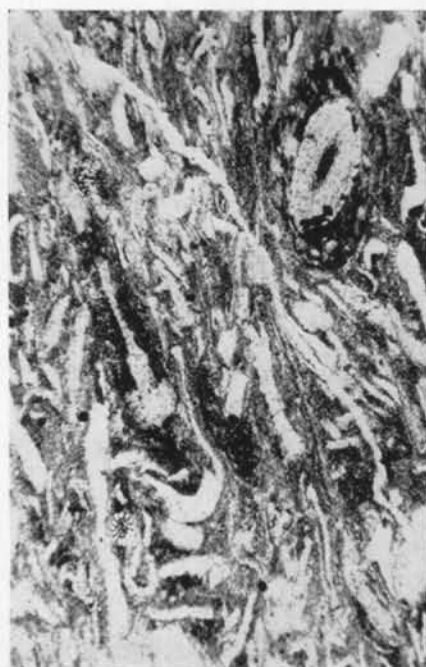
Tafel 4



**Tafel 5**

Mikrofaziesbilder aus dem leicht metamorphen unterostalpinen Rhät der Tarntaler Berge, Tirol. Länge der Bildausschnitte jeweils 4·5 mm.

	Seite
Fig. 1: Lumachellelage im Tonflatschenkalk (Schliff S 495 a, Schicht 11, Profil A, Reckner-NE). Typisches Bild einer in stark bewegtem Wasser gebildeten Lumachelle. Der Organodetritus dieses Calcirudites ist so stark abgerollt, daß die Herkunft der Schalenreste kaum mehr feststellbar ist .....	7
Fig. 2: Fossilreicher Tonflatschenkalk (Schliff S 505 a, Schicht 6, Profil D, Isslköpfe). In zureichend vorhandener Kalkmatrix sind Mollusken- und Echinodermenfragmente in Massen eingebettet. Das Crinoidenstielglied rechts oben ist durch Blau-Grünalgen onkoidisch umwachsen ...	10
Fig. 3: Fossilreicher Tonflatschenkalk (Schliff S 493 a, Schicht 5, Profil A, Reckner-NE). Onkolith. Die in reichlicher Kalkmatrix schwimmenden Onkoide zeigen meist Biogene als Kern, der von kräftigen Blau-Grünalgenkrusten umgeben wird .....	6
Fig. 4: Plattiger hellblaugrauer Kalk des (höheren?) Rhät. Schliff S 498 b, Schicht 13, Profil A, Reckner-NE. Der metamorphe Kalk läßt lagenweise noch ein oolithoides Gefüge erkennen. Durch Umkristallisation sind Kern und Hülle der Ooide nur mehr schemenhaft zu sehen. In der Grundmasse tritt außer der primären Kalkmatrix reichlich spätig kristallisierter Kalzit auf.....	7



## Tafel 6

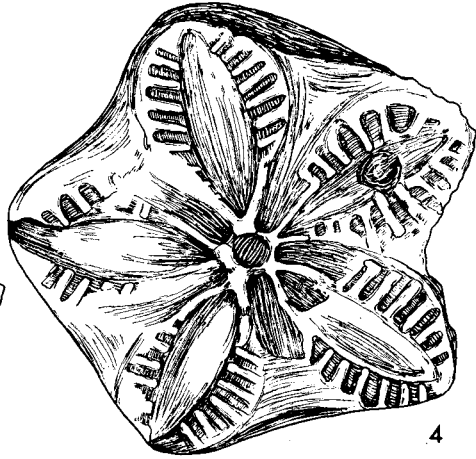
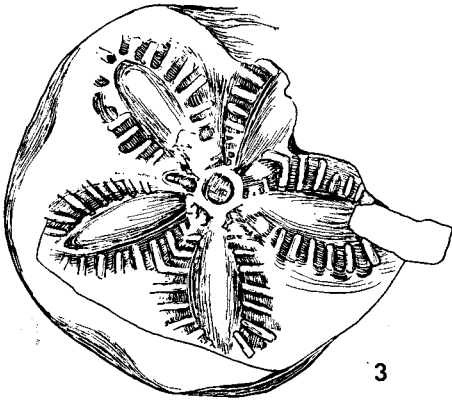
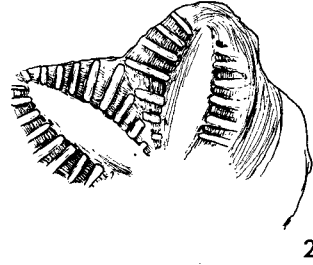
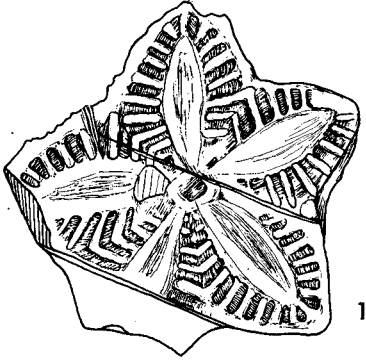
Echinodermenreste aus dem zentralalpinen Rhät.

Fig. 1—4: *Isocrinus bavaricus* (WINKLER). Columnalia aus den rhätischen Kössener Schichten. Alle Formen stark abgewittert.

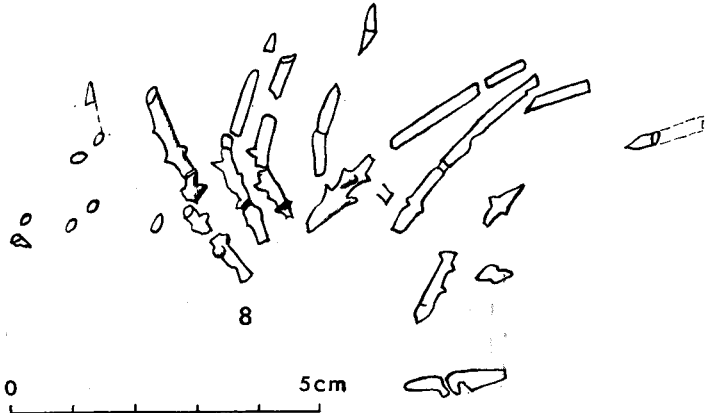
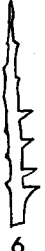
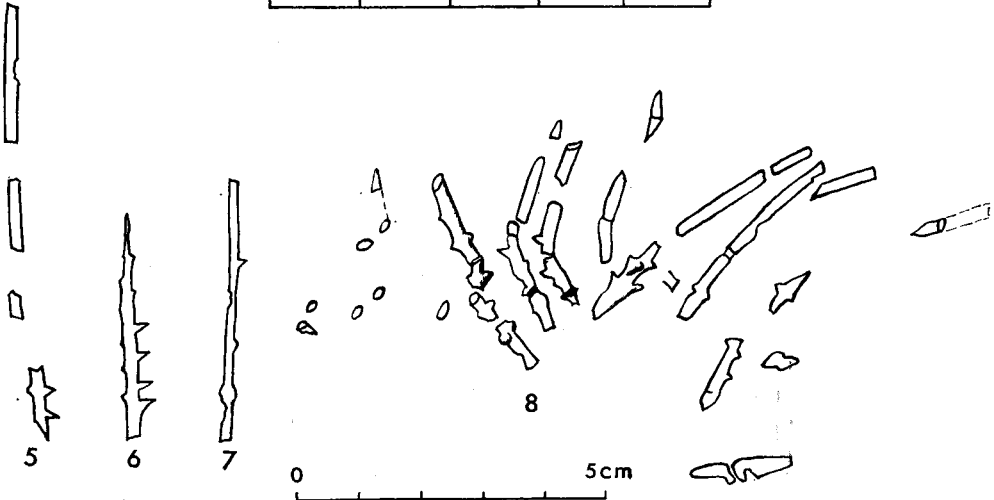
	Seite
Fig. 1: Trochit der höheren Stielregion aus dem tonigen Crinoidenkalkschiefer (Schicht 5, Profil B) der Reckner-NE-Seite, Unterostalpin der Tarntaler Berge, Tirol .....	19
Fig. 2: Stielglied aus der höheren Stielregion aus dem Crinoiden-Dolomitschiefer (Schicht 2, Profil C) W der Isslköpfe, Unterostalpin der Tarntaler Berge, Tirol .....	19
Fig. 3—4: Vergleichsweise gezeichnete Columnalia dieser Art aus der tieferen Stielregion aus dem Crinoidenkalkschiefer (Schicht 13) des Profiles der Eisentalhöhe in den Gurktaler Alpen, Mittelostalpin, Kärnten (vgl. E. KRISTAN-TOLLMANN etc. 1964, Photo-Taf. 7, Fig. 4—5). Bei Fig. 4 zentrale Region stark abgewittert, sodaß dort Crenellae verloren gegangen sind ..	19
Fig. 5—8: Stachelreste von <i>Triadocidaris lungauensis</i> n. sp. aus den unterostalpinen rhätischen Kössener Schichten der Radstädter Tauern und Tarntaler Berge. Sämtliche Formen sind nur z. T. aus dem Gestein ausgewittert, z. T. weitgehend abgewittert, ferner tektonisch zerrissen. Nur mit diesem Vorbehalt sind die Darstellungen zu beurteilen.	
Fig. 5: Tektonisch zerbrochener Stachel vom eingefalteten Rhät auf der NW-Seite der Ennskraxe, Radstädter Tauern, Salzburg	21
Fig. 6: Stachelfragment, dessen Oberteil noch im Gestein eingebettet ist, wodurch sich die zufällige Umgrenzung des distalen Stachelteiles ergibt. Ident mit Fig. 3, Taf. 3. Aus dem NW-Teil des Gödernierkares, Radstädter Tauern, Salzburg.	21
Fig. 7: Stachelfragment, dessen schwankende Kontur durch unvollkommene Auswitterung bedingt ist. Aus dem Thecosmilien-dolomit (Schicht 2, Profil A), Reckner-NE, Tarntaler Berge	21
Fig. 8: Zeichnung des Exemplares von Photo-Taf. 3, Fig. 6. Erläuterung siehe dort .....	21



Tafel 6



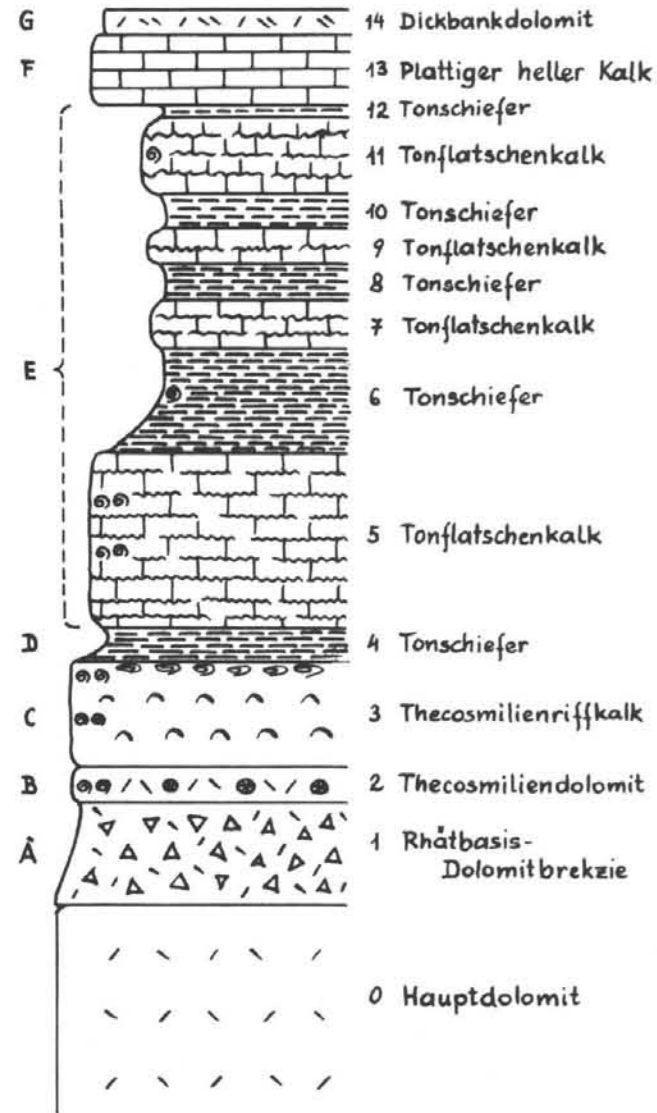
0 5 mm



0 5 cm

**PROFIL A**

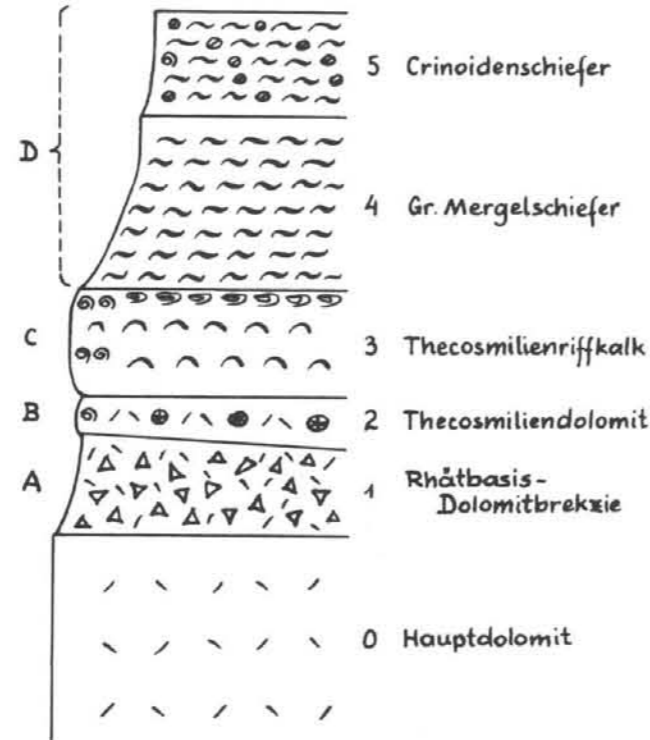
RECKNER-NE-ABFALL, OSTRAND DER RHÄTMULDE



Säulenprofile durch das unterostalpine Rhät des Reckner und der Isslköpfe in den Tarntaler Bergen. Die Buchstaben geben die Korrelation der Schichtkomplexe der verschiedenen Profile an. Alle Profile sind im Hangenden tektonisch begrenzt, der Oberteil des Rhät fehlt

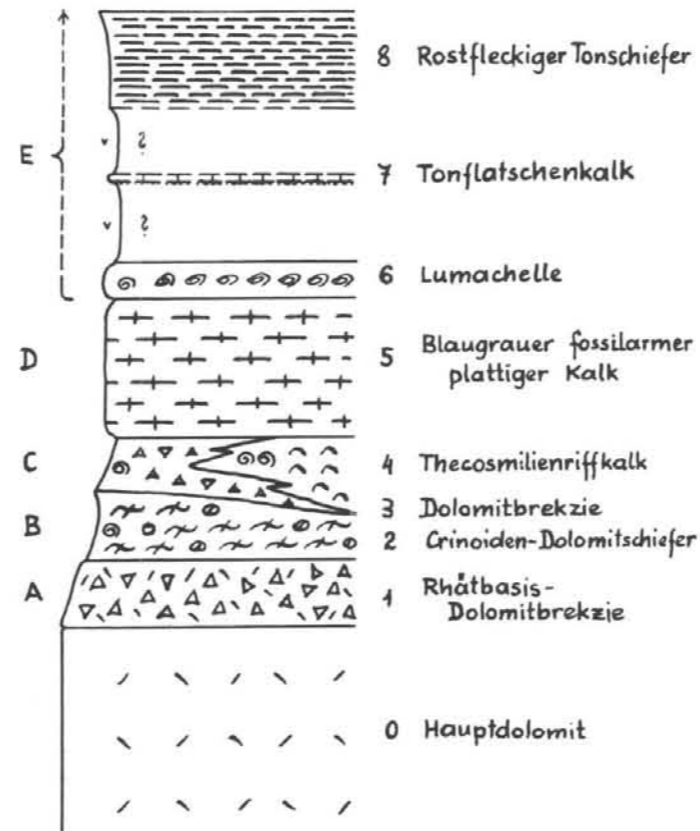
**PROFIL B**

RECKNER-NE-ABFALL, WESTRAND D. RHÄTMULDE



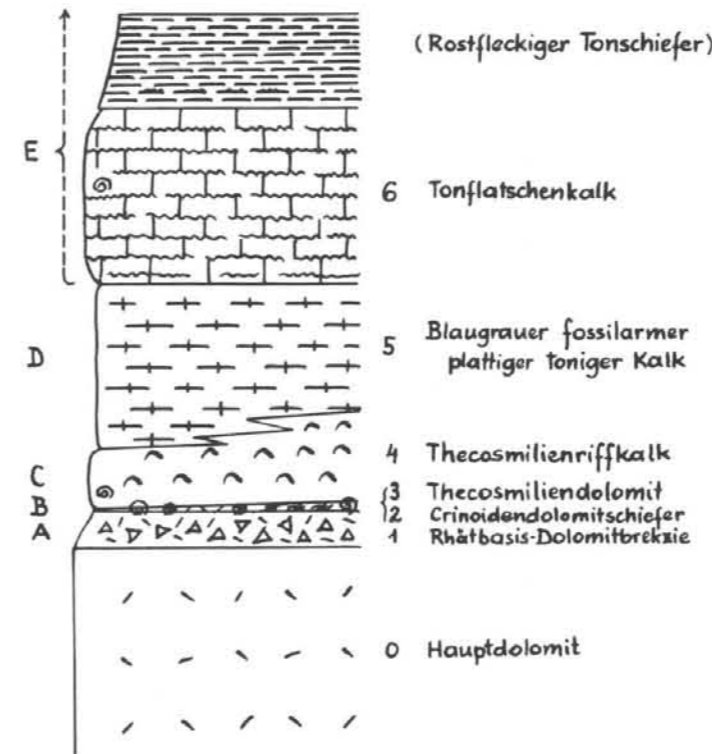
**PROFIL C**

ISSLKÖPFE; LIEGENDFLÜGEL (RHÄT-WESTRAND)



**PROFIL D**

ISSLKÖPFE; HANGENDFLÜGEL (RHÄT-OSTRAND)



**SAMMELPROFIL Σ**

ÜBER DIE RHÄTPROFILE A-D DER TARNTALER BERGE (EINTRAGUNG DER OPTIMAL-MÄCHTIGKEITEN)

