

wird auch das Weißeck an einer solchen Scherfläche heute zur Schieferhülle hin begrenzt. In Begleitung der Scherklüfte treten ausgeprägte Mylonitonen und mächtige Quarzgänge mit Erz und Flußspat auf. Diese nachträgliche Zerschierung des Gebirges verursacht vor allem in den liegenden Phylliten eine zweite jüngere Lineare. Vorherrschend ist eine NW abtauchende Achsenrichtung, die durch die primäre Überschiebung und Faltung des Unterostalpins bedingt ist. Die jüngere NE-Lineare, die meist in Form einer feinen Knitterung auftritt, ist die Folge der Zerschierung. An solchen Scherklüften entspringen im N des Weißecks der Brünnwand zwei markante Karstquellen.

Vorliegender Bericht ist die Zusammenfassung eines Teiles meiner Dissertation, die ich im Jänner 1962 abschloß. Über die geologischen Verhältnisse im obersten Murtal, Bereich der peripheren Tauernschieferhülle, werde ich in den „Mitteilungen der Geologie- und Bergbaustudenten“ gesondert berichten. Für Anleitung und Aussprache bei der Bearbeitung des Gebietes habe ich den Herren Professoren Dr. E. CLAR und Dr. CH. EXNER sowie Herrn Assistent Dr. A. TOLLMANN zu danken.

Literatur

- CLAR, E.: Über Schichtfolge und Bau der südlichen Radstädter Tauern. Wien 1937. — Sitzber. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, Bd. 146, H. 7/8 (mit Zitat der älteren Literatur: F. FRECH, W. SCHMIDT, R. STAUB, V. UHLIG).
KOBER, L.: Bau und Entstehung der Alpen. II. Aufl. Wien 1955 (mit Zitat W. REIHSNER).
TOLLMANN, A.: Aufnahmsberichte 1956—1960. — Verh. Geol. B.-A., Wien 1957—1961.
TOLLMANN, A.: Geologie der Mosermanngruppe (Radstädter Tauern) JB. Geol. B.-A. 101, Wien 1958.

Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich)¹⁾

VON HELMUTH ZAPFE²⁾

IV. Bisher im Riffkalk des Gosaukammes aufgesammelte Makrofossilien (exkl. Riffbildner) und deren stratigraphische Auswertung

Seit dem ersten Bericht über diese Arbeiten (ZAPFE, 1960) wurden die Begehungen und Aufsammlungen weiter nach SE bis in die Gegend der Bischofsmütze ausgedehnt. Während stratigraphische Unklarheiten in der näheren Umgebung und in der Unterlage des Riffes noch nicht befriedigend gelöst werden konnten, hat die Auswertung des bisher aufgesammelten Fossilmaterials zusammen mit Feldbeobachtungen einige Anhaltspunkte für die stratigraphische Gliederung des Riffkalkes ergeben.

Schwierigkeiten bereitet u. a. noch der Dolomit westlich der Riedlkaralm und ein dunkelgrauer Mergel mit Knollen und Konkretionen, der beim Versuch einer Brunnengrabung etwas S oberhalb der Gablonzerhütte am Abhang des Törleck

¹⁾ Bisher erschienene Teilpublikationen: I und II: Verh. Geol. B.-A. 1960, III: Verh. Geol. B.-A. 1961.

²⁾ Anschrift des Verfassers: Naturhistorisches Museum, Wien I, Burgring 7.

aufgeschlossen wurde. Wie schon seinerzeit angedeutet (ZAPFE, 1960, S. 240) wäre ich geneigt, den Dolomit bei der Riedlkaralm als Hauptdolomit zu deuten, der nur durch eine steilstehende Dislokationsfläche vom Dolomit des Törleck getrennt wäre. Für diese Auffassung spricht die weitgehende petrographische Übereinstimmung mit dem Dolomit des Törleck. Dagegen spricht die Tatsache, daß sich dieser Dolomitkomplex nach der Beobachtung des Herrn W. SCHLAGER im Liegenden konkordant aus den Werfener Schichten entwickelt und daß ein karnisches Niveau (Reingrabener Schiefer), das im Liegenden des Hauptdolomites zu erwarten wäre, noch nirgends einwandfrei festgestellt wurde. Dascycladaceen, die Herr SCHLAGER im Dolomit W der Riedlkaralm sammelte, haben sich nach Untersuchung durch Prof. KAMPTNER als verschiedenen von den bekannten Mitteltriasformen, aber nicht näher bestimmbar erwiesen. Herr SCHLAGER sei an dieser Stelle für seine Mitteilungen bestens gedankt. — Die Mergel oberhalb der Gablonzerhütte haben nach mehrfachen Versuchen eine kümmerliche Mikrofauna und -flora geliefert. Die Fauna besteht nach OBERHAUSER aus Radiolarien, Fischzähnen und Ostracoden. Obwohl sich keine Leitformen fanden, schließt OBERHAUSER aus der Art der Vergesellschaftung mit einiger Wahrscheinlichkeit auf eine stratigraphische Stellung im Oberjura bis Neokom. Unabhängig davon kommt KLAUS auf Grund der palynologischen Untersuchung zu demselben Ergebnis, das sich allerdings auch nur auf eine sehr spärliche Sporenflora stützt. Die Mergel zeigen ungefähr dasselbe Einfallen, wie der Hauptdolomit des Törlecks. Die Lage der Brunnengrabung im sonst aufschlußlosen Gelände erschwert die Entscheidung, ob die Mergel unter oder über dem Hauptdolomit liegen. Die erstgenannte Möglichkeit erweist sich nach der örtlichen Situation etwas wahrscheinlicher. Wenn weitere Fossilfunde das erwähnte Alter der Mergel bestätigen sollten, ergeben sich daraus Komplikationen für den Bau des Zwieselalmgebietes. Ich bin den Herren Dr. W. KLAUS und Dr. R. OBERHAUSER (Geologische Bundesanstalt) für die Untersuchung dieser Proben sehr zu Dank verpflichtet.

Fruchtbarer erwies sich die Auswertung des Fossilmaterials der Aufsammlungen der Jahre 1959—1961, deren Ergebnisse an Bedeutung gewinnen, insofern der Riffkalk des Gosaukammes auch durch eine „Riesenbankung“ den Versuch einer Gliederung begünstigt. Schon im ersten Bericht wurde die pultförmige Westabdachung der Donnerkogel erwähnt und mit der Riffhaldenstruktur in Verbindung gebracht (ZAPFE, 1960, S. 237). Parallele Strukturen durchziehen den ganzen Riffkörper. SPENGLER hat diese flach SW geneigten Diskontinuitätsflächen schon beobachtet (1914, S. 37) und bei SIMONY sind sie auf mehreren Bildern zu erkennen (SIMONY, 1895, Taf. 29, 48, 58 und 61). Mehrfach erwähnt findet sich diese „Andeutung von Bankung“ bei GANSS, KÜMEL und SPENGLER (1954, u. a. S. 19). ROSENBERG gebraucht die Bezeichnung „Riesenbankung“ (ebendort S. 29), welche die Erscheinung gut charakterisiert, da der Abstand der Bankungsfugen über 100 m betragen kann. Ähnliche, den Riffkörper in großen Abständen durchziehende Diskontinuitätsflächen beschreibt ROSSI (1959, S. 141) aus dem ladinischen Riff (Schlerndolomit) des Rosengartens (Catinaccio) in den Dolomiten. Rossi erwähnt den randlichen Übergang dieser Riesenbankung in die „Übergußschichtung“ der Riffhalde³⁾.

Die Riesenbankung des Gosaukammes, welche man besonders deutlich am Austriaweg vom Losseck nach N blickend erkennen kann, läßt in den nach

³⁾ Einen Hinweis auf diese Beobachtungen verdanke ich Herrn Prof. ROSENBERG (Wien).

E gerichteten Steilabbrüchen die Möglichkeit einer stratigraphischen Gliederung erwarten. Auf dem vielfach pultförmig abgedachten W-Abhang des Gosaukammes ist hingegen wahrscheinlich, daß vorwiegend die jüngsten Anteile des Riffkalkes zutage treten, wie dies für den Großen Donnerkogel und die Kesselwand schon nachgewiesen wurde (ZAPFE, 1960). Dort beweist die Einschaltung bzw. Verzahnung mit fossilreichen Zlambachschichten rhätisches Alter. In den z. T. tief eingeschnittenen Gräben und Karen der Ostseite des Gosaukammes müßten dieser Struktur entsprechend tiefere Lagen des Riffes zutage treten. Die dort gesammelten Fossilien und deren stratigraphische Auswertung gewinnen unter diesem Gesichtspunkt besondere Bedeutung.

Von den bisher im Bereich des Gosaukammes gesammelten Fossilien (exkl. Riffbildner) konnte folgende, vorwiegend aus Gastropoden bestehende Fauna bestimmt werden:

	Bisher bekannte stratigraphische Stellung:
Weitkar:	
<i>Monotis hoernesii</i> KITTL	Nor
<i>Omphaloptycha</i> cf. <i>ventricosa</i> DARESTE DE LA CHAVANNE	„Infralias“, Héttangien
<i>Purpuroidea ferenczii</i> KUT. = <i>P. excelsior</i> KOK. juv. *)	Nor
<hr/>	
Steinriese:	
<i>Schafhaentlia</i> sp.	—
<i>Plicatula</i> cf. <i>archiaci</i> STOPP.	Karinth - Rhät
<i>Mysidioptera</i> cf. <i>wähneri</i> WAAGEN	Rhät
? <i>Mysidioptera</i> sp.	—
„ <i>Pecten</i> “ sp.	—
<i>Fedaiella</i> sp.	—
<i>Neritaria</i> (<i>Protonerita</i>) <i>striolaris</i> KOK.	Nor
<i>Neritaria</i> (<i>Protonerita</i>) ex. aff. <i>comensis</i> HOERN.	Ladin
<i>Trochus</i> (<i>Mesotrochus</i>) cf. <i>triadicus</i> KUT.	Nor
<i>Delphinulopsis</i> cf. <i>triadica</i> KUT.	Nor
<i>Trachynerita infranodosa</i> KITTL	Nor
? <i>Trachynerita</i> sp.	—
<i>Omphaloptycha</i> 2 sp.	—
<i>Purpuroidea ferenczii</i> KUT. = <i>P. excelsior</i> KOK. juv. *)	Nor
<i>Arcestes</i> sp.	Nor
(Gr. d. <i>Arc. intuslabiati</i>)	
<i>Arcestes</i> sp.	Nor-Rhät
(Gr. d. <i>Arc. galeati</i>)	
<i>Megaphyllites</i> cf. <i>insectus</i> MOJS.	Nor-Rhät
<i>Rhabdoceras suessi</i> HAUER	Nor
<i>Rhynchonella nux</i> SUESS	Karinth-Nor

*) Vgl. Góczán, 1961.

	Bisher bekannte stratigraphische Stellung:
Kar am NW-Abhang des Angersteins: <i>Plicatula archiaci</i> STOPP.	Karinth - R h ä t
<hr/>	
Austriaweg S des Donnerkogels: Große <i>Purpuroidea</i> sp.	—
<hr/>	
Sulzengrießen: Großer Megalodontide	cf. Rhät
<hr/>	
Gipfel des Steinriesenkogels: Naticopside (ex. aff. <i>Haliotimorphae</i> ?)	—

Die stratigraphische Stellung dieser Fossilien ist — wie die vorstehende Aufstellung zeigt — nach bisherigem Kenntnisstand vorwiegend norisch und rhätisch. Einzelne Arten reichen auch tiefer hinunter. Bei dem mit „*Neritaria comensis*“ aus dem Ladin verglichenen Gastropoden handelt es sich um eine wenig bezeichnende Form und die Möglichkeit, daß einzelne riffbewohnende Gastropoden als Faziesfossilien vom Ladin bis in die Obertrias reichen, ist außerdem nicht von der Hand zu weisen. Es scheint dies auch für die hier nicht näher bestimmten Omphaloptychen zu gelten, die ladinischen Formen recht ähnlich sind. Auch das zahlenmäßige Vorherrschen norischer Elemente bedarf vielleicht noch einer Korrektur, weil manche der in der Literatur als norisch bezeichneten Gastropoden möglicherweise einem höheren (rhätischen) Niveau entstammen oder doch in dieses hinaufreichen können. Der Umstand, daß bei gleichbleibender Fazies das Fortleben einzelner Faunenelemente in höhere stratigraphische Horizonte nicht immer ausgeschlossen werden kann, bildet überhaupt eine Schwierigkeit bei der Auswertung dieser Fauna. Diese Unsicherheit wird erst nach einer gründlichen Erfassung des gesamten Fossilbestandes durch weitere Aufsammlungen einigermaßen beseitigt werden können.

Als Hinweis auf rhätisches Alter sind zu werten: Die Funde von *Plicatula archiaci* STOPP., die in der alpinen Trias ihre Hauptverbreitung eindeutig im Rhät hat, ferner der große Megalodontide, dann die *Omphaloptycha* cf. *ventricosa* DARESTE DE LA CHAVANNE, die nur mit einer Form des außeralpinen Héttangien verglichen werden konnte und eine *Mysidioplera* ähnlich der *Mysidioplera waehneri* WAAGEN⁴⁾ aus dem Oberrhät von Adnet.

Das Nor ist eindeutig belegt durch *Monotis boernesii* KITTL, die in einer Lumachelle im Schutt des Weitkars gefunden wurde, weiters durch je ein Exemplar von *Rhabdoceras suessi* HAUER und *Rhynchonella nux* SUESS aus Blöcken der Steinriese.

Wenn die in losen Blöcken der Kare und Schuttrinnen gesammelten Leit-

⁴⁾ Vorläufig ein Nomen nudum. Handschriftliche Bestimmung einer *Mysidioplera* aus dem Oberrhät von Adnet durch L. WAAGEN in der Geol.-Paläont. Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien.

fossilien auch keine exakte Gliederung des anstehenden Riffkalkes gestatten, so geben sie doch einige wesentliche Hinweise:

In der Steinriese (NE-Seite des Steinriesenkogels) wurden die Aufsammlungen in ca. 1500 m Sh. und darüber gemacht. Das würde bedeuten, daß in den etwa 500 m hangender Mächtigkeit bis zur Höhe des Großen Donnerkogels (2055 m) und des Steinriesenkogels (2008 m) sowohl die norische wie die rhätische Stufe repräsentiert sein muß. Da aber der oberflächliche Schutt der Steinriese, wie aus den ziemlich frischen Ausbruchsnischen zu ersehen, aller aus den Wänden in einer Höhe von etwa 1700 bis 2000 m Höhe stammt, muß auch die Grenze zwischen Nor und Rhät hier in diesem Bereich angesetzt werden. Daraus ergibt sich, daß der norische Anteil des Riffkalkes im Gelände verhältnismäßig hoch hinaufreicht.

Im Weitkar (NE-Seite Angerstein) ist die Situation ganz ähnlich. Die Aufsammlungen stammen hier aus etwa 1550 m Höhe, doch kommt auch hier der Schutt (Block mit *Monotis hoernesii* KITTL, Nor!) von bedeutend weiter oben.

Schon aus dieser erstmaligen stratigraphischen Auswertung der Fossilaufsammlungen ergibt sich die Tatsache, daß der rhätische Anteil des Riffkalkes im Gebiet zwischen Großem Donnerkogel (2055 m) und Angerstein (2100 m) nur etwa die obersten 200—300 m umfassen kann und daß ein norischer Anteil des Riffkalkes durch Fossilien eindeutig belegt ist. Für einen karnischen Anteil fanden sich bisher keine Anhaltspunkte.

Aus dem Gipfelmassiv der Bischofsmütze wurde im Eiskar eine kleine Fauna von Riffbildnern (vorwiegend Korallen) gesammelt. Der aus Riffkalke bestehende Gipfelblock der Bischofsmütze ruht auf Dolomit, der von „Lunzer Schichten“ unterlagert wird. Der Dolomit wird daher mit Recht in seiner Hauptmasse als norisch angesehen. Die Bezeichnung „Hauptdolomit“ ist hier hingegen nicht ganz zutreffend, da er keine deutliche Schichtung zeigt und wahrscheinlich einen dolomitisierten Teil des Riffes darstellt. Jedenfalls aber berechtigen diese Lagerungsverhältnisse zu der Auffassung, daß der Riffkalk des Gipfelmassives der Bischofsmütze rhätisch ist. Ein Vergleich der aufgesammelten Faunula mit der bisher bekannten Riffbildnerfauna des Gosaukammes durch E. FLÜGEL ergab Übereinstimmung. Die Frage, inwieweit mit Hilfe der Riffbildner eine sichere Unterscheidung von Nor und Rhät möglich sein wird, ist nach den Untersuchungen von E. FLÜGEL in verschiedenen Details noch offen. Es darf aber schon jetzt als wahrscheinlich gelten, daß die rhätischen Riffkalke diagenetisch weniger verändert, die zahlreicheren und besser erhaltenen Rifforganismen geliefert haben und daher in den bestimmbareren Fossil-suiten dominieren. Wenngleich die Diagenese nicht allein eine Funktion des geologischen Zeitfaktors ist, so legen die Verhältnisse im nordalpinen Mesozoikum (Vorherrschen fossilarmer Dolomite in der Mitteltrias, chemisch reinste Riffkalke im Tithon) die obige Vermutung immerhin nahe.

Die schon anlässlich der ersten Begehungen im Riffkalk des Gosaukammes festgestellte Tatsache, daß die Korallen als Riffbildner hier nur eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle spielen (ZAPFE, 1960, S. 240), wurde durch einige feldmäßige Auszählungen an angewitterten Riffkalkoberflächen durch E. FLÜGEL exakter belegt:

1. Am Austriaweg S Schneckengraben anstehend.

Ausgezählte Fläche 750 cm² (30 × 25 cm):

- 23 Spongien
- 7 Korallen (Thecosmilienkelche)
- 6 Spongiomorphiden
- 4 Solenoporaceen
- 12 Problematika (ringförmige Querschnitte, Serpuliden?)

2. Am Austriaweg, vor dem Sulzkar, anstehend.

Ausgezählte Fläche 1600 cm² (40 × 40 cm):

- 640 Spongien
 - 2 Einzelkorallen
- Ausgezählte Fläche 560 cm² (28 × 20 cm):
- 90 Spongien
 - 15 Korallen (Thecosmilienkelche)
 - 15 Tabulozoen und Solenoporaceen
 - 2 Problematika
 - 1 Einzelkoralle

3. Sulzkar, Lesestein.

Ausgezählte Fläche 500 cm² (20 × 25 cm):

- 85 Spongien
- 10 Korallen (meist Thecosmilien)
- 10 Knollenförmige Organismenreste (wahrscheinlich Solenoporaceen und Garwoodien)
- 5 Tabulozoen
- 3 Hydrozoen (Spongiomorphiden)
- 1 Schneckenquerschnitt

Mit den vorstehenden feldmäßigen Auszählungen können nur die makroskopisch erkennbaren Organismenreste erfaßt werden. Es fehlen naturgemäß die nur in Schliffen erkennbaren Foraminiferen, Spongiostromen usw. Als Tabulozoa sind Strukturen zusammengefaßt, die aus Zellfäden oder Zellröhren zusammengesetzt sind und Bryozoen, Tabulaten oder Rotalgen (Solenoporaceen) entsprechen können. Die Auszählung zeigt das enorme Überwiegen der Spongien über alle sessilen Organismengruppen. Erst in weitem Abstand folgen die stockbildenden Korallen (Thecosmilien) und Tabulozoen (bzw. Solenoporaceen). Hydrozoen scheinen nur lokal eine Rolle zu spielen.

Betrachtet man die bisher bekanntgewordene Tierwelt des Gosaukamm-Riffes in ihrer Gesamtheit, so treten zunächst einige merkwürdige Umstände in den Vordergrund: Im Riffkalk des Gosaukammes, aber auch in anderen obertriadischen Riffen fehlen bisher die Krustazoen oder scheinen zumindest recht selten zu sein. In geologisch jüngeren Riff-Faunen, z. B. Ernstbrunn, N.-Ö. (Ob. Malm), spielen dagegen Krebse eine sehr wesentliche Rolle und sind in sehr großer Arten- und Individuenzahl nachgewiesen (mehrere Tausend nach BACHMAYER, 1955, S. 5). Dasselbe gilt für durophage Fische, deren ausgezeichnet erhaltungsfähige Zähne sowohl in den Riffkalen des niederösterreichischen Klippenmalm (Falkenstein) häufig sind, als auch im alpinen Oberen Malm vor-

kommen. Da die Krebse und durophagen Fische durch ihre zerknackende und zermahlende Tätigkeit in der Gegenwart für die Sedimentbildung eine wichtige Rolle spielen, ist ihr — nach bisherigem Kenntnisstand — anscheinendes Fehlen in den alpinen Obertriasriffen ein Problem, das noch weiterer Untersuchung bedarf. Unter der riffbewohnenden Fauna herrschen *Gastropoden* weit aus vor, wobei der Habitus vieler Schnecken an jene der Esino- und Marmolatalke erinnert. *Bivalven* treten zurück. *Megalodontiden* sind äußerst selten und bisher nur in den höchsten Partien des Riffkalkes vereinzelt festgestellt worden. *Monotiden* kommen stellenweise in *Lumachellen* vor. Bemerkenswert ist das Auftreten von *Ammoniten* im Riffkalk. Sie scheinen nach bisherigen Befunden nur in ganz kleinen Nestern oberhalb der Steinriese vorzukommen, deren Gestein sich petrographisch von dem übrigen bituminösen dunkelgrauen Riffkalk nicht unterscheidet. Auffällig ist die geringe Größe der meisten *Ammoniten* (*Arcestiden*), die darauf zu deuten scheint, daß der Riffbiotop für *Cephalopoden* nicht günstig war. Es ist aber durchaus vorstellbar, daß die Larven der *Cephalopoden* in den Riffbiotop oder auch in die Lagune eingeschwemmt wurden. In diesen Biotopen haben sie dann je nach der Gunst der örtlichen Verhältnisse weitergelebt, aber anscheinend in der Regel nicht die Gehäusegrößen erreicht, wie in der *Cephalopodenfazies*, d. i. in der alpinen Obertrias der Hallstätterkalk. Die Möglichkeit, daß auch die typische *Cephalopodenfazies* in unmittelbarer Nachbarschaft der Riffe gelegen haben oder mit den Riffablagerungen verzahnt gewesen sein kann, wird dadurch nicht ausgeschlossen. Es könnte dies für den Bereich der Riffkalke des Hohen Göll, Salzburg, zutreffen, von wo *MOJSISOVIC* (1896, S. 16) Hallstätter *Cephalopoden* in normaler Größenentwicklung beschreibt. Es scheint aber nicht angebracht, von „Hallstätterfazies“ oder „Andeutung der Hallstätterfazies“ im Dachsteinkalk zu sprechen, wenn dort örtlich einige *Ammoniten* oder eine *Monotiden-* oder *Halobiidenlinse* vorkommen. Es ist ja eine wesentliche Eigenschaft der *Cephalopoden* als Leitfossilien, daß sie aktiv oder passiv in verschiedene Biotope gelangen können. Die *Halobiiden* und *Monotiden* waren, wie *SCHMIDT* (1935, S. 101) und *ICHIKAWA* (1953, S. 184) zeigen konnten, wahrscheinlich an Tangen angeheftet und konnten auf diese Weise verfrachtet werden. So ist es leicht möglich, daß driftende Tangmassen mit den angehefteten Muscheln gelegentlich in den Riffbiotop gelangten und die Bildung einer *Monotiden-* und *Halobiidenlumachelle* im Dachsteinkalk veranlaßten. Man sollte daher besser von „Hallstätterfazies“ nur dort sprechen, wo neben den *Cephalopoden* auch der typische Gesteinscharakter vorhanden oder angedeutet ist. Die Meinung *DIENERS* (1928, S. 88), wonach die von *KITTL* (1912) beschriebenen losen Blöcke eines grauen *Monotiskalkes* auf der Falnbergalm bei Gosau ein Dachsteinkalk sein könnten, gewinnt durch die *Monotis*-Funde im Gosaukamm sehr an Wahrscheinlichkeit.

Als wesentliche Ergebnisse der Untersuchung der bisher aufgesammelten *Evertebratenfauna* des Riffkalkes im Gosaukamm ist zusammenzufassen, daß neben *rhätischen* Elementen ein beträchtlicher Anteil *norischer* Formen erkannt werden konnte und daß der *norische* Anteil des Riffkalkes eine verhältnismäßig bedeutende Mächtigkeit besitzen muß. Eine Vertretung der *karnischen* Stufe im Riffkalk konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Eine konsequente Fortführung der Aufsammlungen im Gosaukamm läßt weitere Beiträge zur stratigraphischen Gliederung des Riffkalkes erwarten.

V. Vergleichende Untersuchungen in dem Gosaukamm benachbarten Riffen ähnlicher geologischer Stellung⁵⁾

A. Die ungefähre Verteilung der obertriadischen Riffe im mittleren Abschnitt der Nordalpen

Um die Untersuchungen im Gosaukamm auf eine etwas breitere Basis zu stellen, wurden Vergleichsbegehungen in benachbarten großen Obertriasriffen durchgeführt. Außerdem wurde versucht, nach dem derzeitigen Kenntnisstand einen Überblick über die räumliche Verteilung der obertriadischen Riffe im mittleren Abschnitt der Nordalpen zu gewinnen. Da in den Riffen der Dolomiten atollähnliche Strukturen beschrieben worden waren (ROSSI, 1957, u. a. S. 225), schien es angebracht, zu versuchen, auch die Anordnung der großen nordalpinen Riffe in einer Kartenskizze darzustellen (Abb. 1). Wenn dieser Versuch, vielfach auf älteren Karten und Literaturangaben basierend, auch nicht vollkommen sein kann, so zeigt sich doch, daß derartige „Atollbildungen“ in den Nordalpen im Hauptverbreitungsgebiet der fossilen Riffe nicht oder nicht mehr vorhanden zu sein scheinen. Auch wenn man die tektonische Verkürzung dieses Nordalpenabschnittes von S nach N berücksichtigt, bleibt auf jeden Fall eine lockere, girlandenartige Anordnung von mindestens zwei Riffgürteln mit ungefähr W—E-Streichungsrichtung. Der südliche Zug mit dem Hochkönig, Tennengebirge und den Riffen des Dachsteinmassives. Ein nördlicher mit den Riffen des Hagengebirges und des Toten Gebirges. Mit dieser Zweiteilung soll aber nicht angedeutet werden, daß es sich dabei um geschlossene Riffgürtel gehandelt haben muß. Auch ist die geologische Gleichalterigkeit noch nicht für alle diese Riffe nachgewiesen. Ferner deuten verschiedene Anzeichen darauf hin, daß z. B. die Riffe des Tennengebirges und der Gosaukamm wahrscheinlich getrennt waren (ROSENBERG, 1958, S. 308) und daß der Verlauf der Riffe ursprünglich wesentlich komplizierter war. Immerhin darf nicht übersehen werden, daß z. B. auch das Große Australische Barrier-Riff von „Channels“ und „Passages“ erheblicher Breite unterbrochen ist. Mehr minder vereinzelte Reste von Riffkörpern gibt es außerdem am Untersberg und in den kleinen oberrhätischen Riffen der Osterhorngruppe. Die geschichtete „Lagunenfazies“ (Dachsteinkalk, Plattenkalk und Hauptdolomit) erstreckt sich von den Riffen am Kalkalpensüdrand (Hochkönig, Tennengebirge usw.) weit nach Norden über den Bereich der größeren Riffe hinaus und es ist möglich, daß im Norden des Lagunenbereiches die Küste des ursprünglichen Ablagerungsraumes zu suchen ist.

B. Hochkönig

In den Südstürzen des Massives baut sich die mächtige Riffmasse der Mandlwand und Wetterwand in kennzeichnender Morphologie des Riffkalkes auf. In einem Profil, wie es etwa vom Arthurhaus zu beobachten ist, liegt über Werfener Schichten und der Mitteltrias ein deutlich erkennbares Band des karnischen Niveaus mit Reingrabener Schieferen, die am Weg bei der Mitterfeldalm gequert

⁵⁾ Für kollegiale Aussprachen und Anregungen bin ich den Herren Dr. B. FLÖCHINGER (Geol. Bundesanstalt), Prof. G. ROSENBERG (Wien) und Prof. Dr. L. KOVÁCS (Miskolc) sehr zu Dank verpflichtet. Herrn Dr. E. FLÜGEL (Naturhistorisches Museum) verdanke ich die Bestimmungen verschiedener Rifforganismen. Herr G. ABEL (Salzburg) unterstützte mich mit Auskünften und durch Überlassung von Lichtbildern. Herrn Prof. Dr. W. HEISSEL (Innsbruck) verdanke ich wichtiges Fossilmaterial vom Hochkönig.

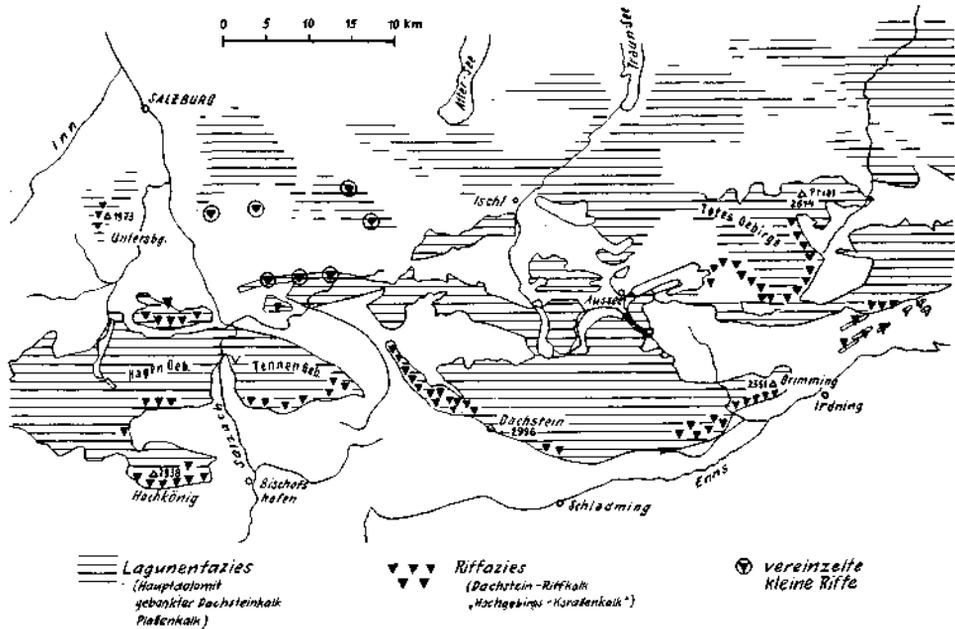


Abb. 1. Ungefähre Verteilung der obertriadischen Riffe im mittleren Abschnitt der Nordalpen.

werden. Darüber folgt Dolomit der Obertrias, der in den Wänden vom ungeschichteten Riffkalk überlagert wird.

Schon aus diesen Lagerungsverhältnissen ergibt sich mit großer Wahrscheinlichkeit, daß z u m i n d e s t ein großer Teil des Riffkalkes rhätischen Alters sein muß.

Der Hochkönig ist für die Frage des stratigraphischen Umfanges des Dachsteinkalkes ein klassisches Gebiet. Mojsisovics (1896) hat aus den Wänden des Hochkönigs eine eindeutige oberkarnische Cephalopodenfauna beschrieben und daraus einen karnischen Anteil des Dachsteinkalkes abgeleitet. Durch das Entgegenkommen des Herrn Prof. Dr. W. HEISSEL (Innsbruck), in dessen Institut die betreffenden Belege derzeit verwahrt werden, war es mir möglich, diese Fauna wieder zu untersuchen. Folgende Objekte mit folgenden Fundorten lagen mir vor:

<i>Eutomoceras theron</i> DITTM.	Findling vom Hochkönig	Bruchstück des Ammoniten
desgl.	Wetterwand, Hochkönig	Stück eines Abdruckes
desgl.	Findling vom Hochkönig	Stück eines Abdruckes
Indet. (cf. <i>Eutomoceras theron</i> DITTM.)	Wetterwand, Hochkönig	Kleines Bruchstück
(?) <i>Juvavites alterniplicatus</i> HAU. (?)	Findling vom Hochkönig	zerbrochener Rest eines globosen Ammoniten

Indet.	Findling vom Hochkönig	Fragment eines glattschaligen Ammoniten
<i>Placites</i> („ <i>Pinacoceras</i> “) cf. <i>oxyphyllus</i> Mojs.	Hochkönig, Mitterberg	mehrere Bruchstücke mit Lobenlinien
<i>Stenarcestes</i> sp. (Gruppe d. subumbilicati)	Hochkönig, Mitterberg	Ammoniten- querschnitte
cf. <i>Placites</i> sp. und ein Handstück mit Ammonitenbrut	Findling vom Hochkönig	Bruchstück
Gastropode indet. (cf. <i>Omphaloptycha</i> sp.)	Findling vom Hochkönig	Bruchstück
Gastropode indet.	Findling vom Hochkönig	Querschnitt

Stratigraphisch wertvoll ist in erster Linie der sichere Nachweis von *Eutomoceras theron*, einem Ammoniten des oberkarnischen (tuvalischen) Hallstätterkalkes. War an der Richtigkeit dieser Bestimmung durch MOJSISOVICs auch von vornherein nicht zu zweifeln, so bot doch der Gesteinscharakter eine Überraschung. Sämtliche Belege von *Eutomoceras theron* stecken in einem grauen bis dunkelgrauen Dolomit, der auf verdünnte Salzsäure überhaupt nicht reagiert. Die übrigen Fossilien bestehen aus grauem Kalk, der teilweise etwas dolomitisch ist. Gerade der Nachweis des oberkarnischen Alters (*Eutomoceras theron*) bezieht sich somit gar nicht auf einen Dachsteinkalk, sondern auf einen Dolomit! Wahrscheinlich handelt es sich dabei um einen Dolomit im Hangenden der julischen Reingrabener Schiefer oder Cardita-Schichten, der ungefähr dem „Opponitzer Dolomit“ der östlichen Nordalpen entsprechen würde. Der Nachweis eines karnischen Anteiles des Dachstein-Riffkalkes ist somit noch nicht erbracht. Die übrigen Stücke dieser Suite mögen aus verschiedenen Niveaus, z. T. auch schon aus dem Riffkalk stammen, geben aber keine sicheren stratigraphischen Anhaltspunkte. Die Fossilien wurden vom Bergverwalter PIRCHL aus Mitterberg gesammelt und wie aus den Angaben bei MOJSISOVICs (1896, S. 13 ff.) und aus den Fundortsbezeichnungen hervorgeht, nicht im Anstehenden gefunden.

Im Aufstieg auf das Plateau des Hochkönigs über die Torsäule ergeben sich folgende Beobachtungen: Nachdem der Weg nach der Mittenfeldalm den obertriadischen Dolomitsockel des Riffes berührt und Schutthalden gequert hat, tritt er im Aufstieg zur Torsäule in den Dachstein-Riffkalk ein und etwa hundert Meter unter dem Fuß der Torsäule trifft man die ersten ausgewitterten Fossilien. Am Weg entlang der Südwand der Torsäule finden sich Fossilien häufiger. Besonders erwähnenswert sind die angewitterten Querschnitte *Heterastridium*-ähnlicher Knollen und es besteht kein Zweifel, daß es sich dabei um dieselben Fossilien handelt, die BITTNER (1884) und MOJSISOVICs (1896) als *Heterastridium*-Knollen vom „Ewigen Schneeberg“ erwähnen. Auch finden sich hier im Schutt sehr vereinzelt Querschnitte von Ammoniten. Auswitterungen von Korallen und anderen Rifforganismen finden sich von hier ab in größerer und geringerer Zahl bis zum Gipfel des Hochkönigs. HEISSEL (1950) beschreibt anschaulich den Fossilreichtum in diesem Teil des Hochkönigsmassivs. Folgende Fossilien wurden hier aufgesammelt (Bestimmung der Korallen, Hydrozoen und Spongioströmen von E. FLÜGEL):

Fuß der Torsäule im Schutt:

Arcestes sp.
Placites sp.
Gastropode indet.

Weg von der Torsäule auf das Schneefeld
(etwa bei 2450 m):

Lamellata waehneri FLÜGEL & SY
Spongiostromen Typus 1

Fuß der Torsäule, Ostende:

Montlivaultia n. sp. B
„*Isastraea*“ sp.
Procycololites sp.

Fuß der Torsäule (Ost- und Westende) und
Gipfelmassiv des Hochkönigs:

Thecosmilia clatbrata (EMMR.)

Gipfelmassiv des Hochkönigs:

Thecosmilia n. sp. A
Montlivaultia n. sp. A

Aus seinen Aufnahmsuiten stellte Prof. HEISSEL zur Verfügung:

Schoberkopf-Eissee:

Kleine Ammoniten
Querschnitte

Hochkönig-Lammkopf:

Rhynchonellina juvavica
BITTNER (Lumachelle)

Die stratigraphische Auswertung dieser Fossilfunde führt zu folgenden Ergebnissen: Die Korallen und Hydrozoen finden sich nach E. FLÜGEL auch in anderen von ihm untersuchten Rifffalken der nordalpinen Obertrias. Z. T. können die Korallen usw. nur vorläufig benannt werden, da eine Beschreibung der betreffenden neuen Formen noch aussteht. Wesentlich ist die Feststellung, daß keine Heterastridien unter dem Material erkannt werden konnten. Der untersuchte typische runde Knollen vom Fuß der Torsäule erwies sich als *Procycololites* sp. Das von BITTNER (1884, S. 106) und MOJSISOVIC (1896, S. 8—9) erwähnte Vorkommen von *Heterastridium* hätte karnisches bis norisches Alter des Rifffalkes auf dem Hochkönig bewiesen. Dieser Nachweis scheint nun hinfällig zu sein. Wichtig ist weiters die Anwesenheit der Hydrozoe *Lamellata waehneri*, die bisher nach E. FLÜGEL nur aus dem Oberrhät des Sonnwendgebirges, der Rötelswand und der Steinplatte bekannt ist. Ähnliches gilt für die großkelchige *Thecosmilia* n. sp. A, die bisher nur aus dem Oberrhät von Adnet bekannt ist. Die aufgefundenen Querschnitte von Ammoniten (s. oben) geben keine verwertbaren stratigraphischen Anhaltspunkte und reichen nicht für einen Nachweis norischen Alters aus. Wichtiger ist hingegen das Vorkommen von *Rhynchonellina juvavica* auf dem Lammkopf (Coll. HEISSEL). Wie PIA (1923, S. 64) ausführte, ist für das Vorkommen dieses Brachiopoden auf den Plateaus der großen nordalpinen Kalkstöcke (z. B. Steinernes Meer) rhätisches Alter anzunehmen.

Der stratigraphische Aufbau des obertriadischen Rifffalkes des Hochkönigs läßt sich demnach folgendermaßen zusammenfassen: Im Rifffalk von der Gegend der Torsäule aufwärts kommen Riffforganismen vor (besonders Korallen), die nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand auf rhätisches Alter hinweisen. Die Rhynchonellinen auf dem Lammkopf können ebenfalls dem Rhät angehören. Ein paläontologischer Nachweis für die norische Stufe fehlt bisher. Das in der Literatur erwähnte Vorkommen von *Heterastridium* konnte nicht bestätigt werden. Es ist aber anzunehmen, daß im basalen Teil des Rifffalkes

und im Dolomitsockel der Mandlwand die norische Stufe vertreten ist. Karnisch (oberkarnisch, tuvalisch) sind blaugraue Dolomite, die wahrscheinlich unmittelbar über den unterkarnischen (julischen) Reingrabener Schiefer bzw. Cardita-Schichten lagern. Von diesem Dolomit mit *Eutomoceras theron* DITTM. ist aber noch nicht bekannt, ob er geschichtet ist (Opponitzer Dolomit) oder ungeschichtet ist und dem Riff zugehört.

Faziologisch bemerkenswert ist die Tatsache, daß man vom Gipfel des Hochkönigs über das Plateau nordwärts blickend mit zunächst undeutlicher Riesenbankung einen Übergang in gebankten Dachsteinkalk beobachten kann (vgl. Tennengebirge).

C. Tennengebirge

Die auf dem ausgedehnten Massiv des Tennengebirges durchgeführten Vergleichsbegehungen sind besonders aufschlußreich, da nicht nur Riff-Fazies und geschichteter Dachsteinkalk auf dem vegetationslosen Plateau eindrucksvoll aneinandergrenzen, sondern auch eine Reihe z. T. klassischer Fossilfundpunkte hier gelegen sind (Stegenwald, Paß Lueg usw.).

Steigt man im S von Werfenerweg zur Werfener Hütte unter den Wänden des Hochthron, so sieht man — in großen Zügen — folgendes Profil: Über den meist durch pliozänen Schutt verhüllten Werfener Schichten der Talniederung folgt mit einer Steilstufe unterhalb der Elmaualm die Mitteltrias. Der Aufstieg zur Elmaualm führt meist über Moränen, die als Härtlinge Werfener Quarzite überwiegend angereichert enthalten. Anstehende Werfener Schichten sind jedoch nirgends zu sehen. Das Wiesengelände und vor allem die Quelle der Elmaualm sind durch Reingrabener Schiefer bedingt, die im Hangenden der Mitteltrias liegen. Im weiteren Aufstieg zur Werfener Hütte folgt nach einer Strecke aufschlußlosen Wiesengeländes zunächst eine interglaziale Hangbreccie, unter der bei ca. 1750 m der Hauptdolomit auftaucht. Er ist hier geschichtet und dünnbankig. Gegen die Werfener Hütte (1969 m) wird die Bankung des Dolomites immer undeutlicher und über der Hütte ist der Übergang in ungebankten, fossilreichen Dachstein-Riffkalk bereits erfolgt. Der Hochthron (2311 m) besteht aus Riffkalk. Dieses Profil (vgl. Abb. 2) ist in zweifacher Hinsicht bemerkenswert: Einerseits zeigt es eine stratigraphisch geschlossene Serie und es besteht kein zwingender Grund, über der Elmaualm zwischen Reingrabener

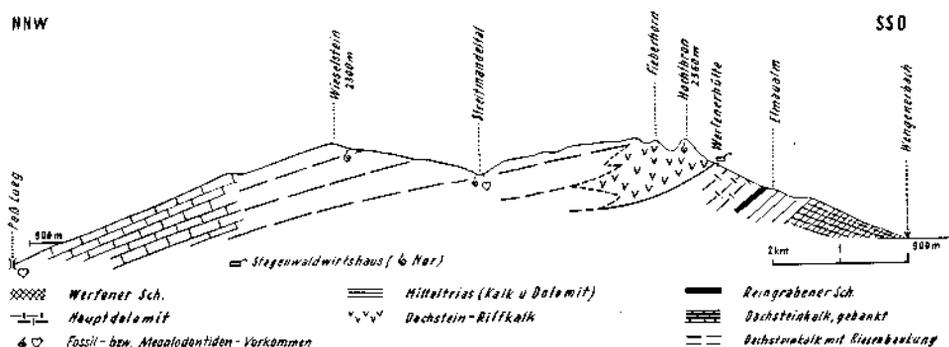


Abb. 2. Tennengebirge. Stratigraphisches und faziologisches Profil ohne Berücksichtigung von Bruchtektonik und Verbiegungen.

Schiefer und Hauptdolomit eine Südüberschiebung (GRUBINGER, 1953) anzunehmen. Andererseits ergeben sich allein schon aus diesem Profil Anhaltspunkte für die stratigraphische Stellung des Riffkalkes des Hochthron. Über dem, in seiner Hauptmasse norischen, Hauptdolomit muß der Riffkalk rhätisch sein. Da aber der Hauptdolomit bis hoch hinauf geschichtet ist, ist zu folgern, daß an dieser Stelle die Riffbildung erst spät eingesetzt hat. Dies darf aber bei derzeitigem Kenntnisstand noch nicht für das übrige Tennengebirge verallgemeinert werden.

Aufsammlungen im Riffkalk in der Umgebung der Werfener Hütte ergaben nach der Bestimmung durch E. FLÜGEL Reste folgender Rifforganismen:

Halde des Hochthron über der Werfener Hütte:

Lamellata waehneri FLÜGEL & SY
Montlivaultia n. sp. A
Thecosmilia cf. *oppeli* (REUSS)
 Spongiosstromen Typus 1

Block am Fuß der Leiter zum Throntörl:

„*Isastraea*“ sp.

Diese Faunula spricht nach E. FLÜGEL für rhätisches Alter.

Steigt man von der Werfener Hütte über das Throntörl und östlich hinter dem Fieberhorn auf die Hochfläche, so verschwinden allmählich die Auswitterungen von Riff-Fossilien und auf dem Plateau gegen die Edelweißerhütte weiterwandernd trifft man auf eine undeutliche Riesenbankung des Dachsteinkalkes, in dem stellenweise Lumachellen schlecht erhaltener kleiner Bivalven auftreten (Pteriiden?). Die Bankung zeigt überall das im Tennengebirge ungefähre NNW-bis NW-Fallen, das auch der deutlich gebankte Dachsteinkalk am Paß Lueg und bei Golling zeigt. Steigt man von der Edelweißerhütte, vom Streitmandel, zu dem Törl am oberen (östlichen) Ende des Streitmandeltales ab, so trifft man im Abstieg Querschnitte großer Megalodontiden. Etwa 50 m unterhalb dieses Törls liegt im Streitmandeltal unterhalb (südlich) des markierten Steiges zum Hap-pischhaus wohl das eindrucksvollste Massenvorkommen von Gastropoden im nordalpinen Dachsteinkalk. Durch erwerbsmäßige Sammler des vorigen Jahrhunderts wurde im Anstehenden unter der Schutthalde ein kleiner Aufschluß geschaffen, in dem der dunkelgraue bituminöse Dachsteinkalk, erfüllt von weißen Gastropodengehäusen in etwa ein Meter Mächtigkeit ansteht. In einzelnen Blöcken, aufbewahrt in der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien, liegen die Schneckengehäuse so dicht gepackt, daß das Gestein ganz zurücktritt. Stellenweise findet sich zwischen den Gastropoden ein Bivalvenschill (Pteriiden?). Unterhalb der Fundstelle trifft man in losen Blöcken gelegentlich massenhaft, wahrscheinlich Jugendformen eines kleinen, glattschaligen Brachiopoden. Die Gastropoden wurden als *Zygopleura variabilis* ZAPFE beschrieben (ZAPFE, 1962). Sie tragen eine kennzeichnende Skulptur und weichen darin von den bisher bekannten Gastropoden der alpinen Trias ab. Die Schnecken zeigen verhältnismäßig größte Ähnlichkeit mit *Zygopleura morencyana* PIETTE aus dem „Infra-lias“ (oberes Héttangien) von Frankreich. Diese Formbeziehungen des Gastropoden vom Tennengebirge zu liasischen Schnecken sind bemerkenswert.

Steigt man von der Gastropodenfundstelle nach N in die Sandkarriedeln in das Hangende, so trifft man an einer, allerdings recht entlegenen, Stelle am völlig verfallenen Steig Querschnitte großer Bivalven (Megalodontiden oder

Dicerocardien?). Steigt man in das Liegende im Streitmandelal ab, so trifft man bald nach der Schäferhütte am Weg gegen das Happischhaus eine Bank großer Megalodontiden. Es sind große, relativ dünnchalige Querschnitte, die sehr wahrscheinlich der „Dachsteinbivalve“ (*Conchodus infraliasicus* STOPP.) zugehören. Sowohl die Formbeziehungen der Schnecken als auch die Lagerungsverhältnisse sprechen für r h ä t i s c h e s Alter des Dachsteinkalkes in diesem Bereich des Plateaus des Tennengebirges. Dazu kommt noch eine weitere Beobachtung: Im Aufstieg vom Happischhaus auf die Wieselsteine über den Windischriedl trifft man am Steig in etwa 2100 m Höhe eine Brachiopodenlinse mit kleinen Rhynchonellen. Diese ließen sich mit keiner *Rhynchonella* der alpinen Obertrias identifizieren und erinnern am ehesten an liasische Formen (etwa Formenkreis der *Rhynchonella paolii* CANAVARI). Nach bisheriger Kenntnis ist in den Nordalpen noch kein liasischer Dachsteinkalk bekannt. Man wird daher nicht fehlgehen, auch dieses Brachiopodenvorkommen als r h ä t i s c h zu deuten.

Während der Dachstein-Riffkalk am Südrand des Tennengebirges schon länger bekannt ist (SICKENBERG, 1926; GRUBINGER, 1953), hat sich gezeigt, daß auch im Westrand des Massivs gegen das Salzachtal vereinzelt Riffkörper vorhanden sind, die im oft unzugänglichen Gelände nur schwer erfaßt werden können. So fand ich unmittelbar hinter dem Ödlhaus auf dem Achselkogel fossilreichen Riffkalk, der, nach Bestimmung durch E. FLÜGEL, folgende Faunula enthält:

Labyrinthina mirabilis

WEYNSCHENK

Labyrinthina sp.

Trocholinen

Montlivaultia sp.

Spongien indet.

Problematikum 1 und 3 (vgl. E. FLÜGEL, 1960)

Algen indet. (abgerollte Thalli häufig)

Solenopora sp.

Pycnoporidium? sp.

Garwoodia? sp.

Die Foraminifere *Labyrinthina mirabilis* und die aus rhätischen Riffkalken bekannten Problematika und sehr ähnlichen *Solenopora*-Arten sprechen für r h ä t i s c h e s Alter dieses Riffkalkes. Da unterhalb des Ödlhauses im undeutlich geschichteten Dachsteinkalk ein Dasycladaceenvorkommen liegt [*Gryphoporella curvata* (GÜMB.) nach KAMPTNER, 1956], das nach bisheriger Kenntnis als n o r i s c h angesehen wird, so muß die Grenze zwischen Nor und Rhät am Abhang unter dem Ödlhaus verlaufen.

Betrachtet man das Tennengebirge in seiner Gesamtheit, so ergeben sich folgende stratigraphische und faziologische Verhältnisse, wie sie ein von Werfenweng über Hochthron und Wieselstein gelegtes SSE—NNW-Profil ungefähr zeigt (Abb. 2). Dieses ist ein durch Vernachlässigung der Bruchtektonik und der im geschichteten Dachsteinkalk oft beträchtlichen Verbiegungen schematisiertes stratigraphisches und faziologisches Profil. Über den Werfener Schichten und der Mitteltrias folgt im Süden auf der Elmaualm der Reingrabener Schiefer als Vertreter des unteren Karinth (Jul). Ein paläontologischer Nachweis des oberen Karinth (Tuval), der im hangenden Dolomit möglich wäre, fehlt. Die N o r i s c h e Stufe ist durch die Hauptmasse des Hauptdolomits vertreten. Das R h ä t ist durch den Dachstein-Riffkalk des Hochthron und den nördlich anschließenden gebankten Dachsteinkalk repräsentiert. Das N o r er-

scheint weiter im N als halorellenführender Dachsteinkalk (Stegenwald-Wirtshaus). Damit ist auch schon der Fazieswechsel angedeutet, der im Massiv des Tennengebirges von S nach N stattfindet: Norischer Dolomit und rhätischer Riffkalk im Bereich des Hochthrons. Der Riffkalk nach N übergehend in undeutlich gebankten Dachsteinkalk mit Riesenbankung. Dieser nach N übergehend in den normal gebankten Dachsteinkalk des Paß Lueg. Im Nor findet sich im N die Fazies des grauen Dachsteinkalkes mit Halorellen, die im S fehlt.

Die Riffbildung im Tennengebirge ist im untersuchten Gebiet auf das Rhät beschränkt. In hohen Lagen des gebankten Dachsteinkalkes konnten neben großen Megalodontiden ein Massenvorkommen des Gastropoden *Zygopleura variabilis* ZAPFE festgestellt werden, das ebenfalls als Hinweis auf rhätisches Alter zu werten ist.

Literatur

- BACHMAYER, F.: Die Crustazeenfauna der tithonischen Riffkalke von Ernstbrunn und Stramberg. — Paläont. Ztschr., 29, Stuttgart 1955.
- BITTNER, A.: Aus den Salzburger Kalkhochgebirgen. Zur Stellung der Hallstätterkalke. — Verh. Geol. R.-A., Wien 1884.
- DIENER, C.: Die Fossilagerstätten der Hallstätterkalke des Salzkammergutes. — Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., 135, Wien 1926.
- GRUBINGER, H.: Geologie und Tektonik der Tennengebirgs-Südseite. In: „Skizzen zum Anlitz der Erde“. — Wien 1953.
- FLÜGEL, E.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). II. Untersuchungen über die Fauna und Flora des Dachsteineriffkalkes der Donnerkogelgruppe. — Verh. Geol. B.-A., Wien 1960.
- FLÜGEL, E., und ZAPFE, H.: Aufnahmsarbeiten im Gebiet des Gosaukammes unter besonderer Berücksichtigung stratigraphischer Fragen. — Verh. Geol. B.-A., Wien 1960.
- GANSS, O., KÜMEL, F., und SPENGLER, E.: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Dachsteingruppe. — Wiss. Alpenvereinshefte, H. 15, Innsbruck 1954.
- GÓCZÁN, F.: Stratigraphische Auswertung der Gastropodenfauna der transdanubischen und alpinen Trias. — Annales Inst. Geol. Publ. Hungarici, 49, Budapest 1961.
- HEISSEL, W.: Aufnahmen auf den Kartenblättern 124/1 Saalfelden, 124/2 Dienten, 124/3 St. Georgen im Pinzgau, 124/4 Taxenbach, 125/1 Werfen, 125/2 Bischofshofen, 125/3 St. Johann im Pongau, 125/4 Wagrain, der neuen österreichischen Karte 1 : 25.000, früher Blatt St. Johann im Pongau, 5050 der österreichischen Spezialkarte 1 : 75.0050 (Bericht 1950). — Verh. Geol. B.-A., Wien 1951.
- ICHIKAWA, K.: Zur Taxonomie und Phylogenie der triadischen „Pteriidae“ (Lamellibranch.). Mit besonderer Berücksichtigung der Gattungen *Claraia*, *Eumorphotis*, *Oxytoma* und *Monotis*. — Palaeontographica, A, 111, Stuttgart 1958.
- KAMPTNER, E.: Über ein Vorkommen der Dasycladaceen-Spezies *Griphoporella curvata* (GÜMBEL) PIA in der Obertrias der nördlichen Kalkalpen. — Verh. Geol. B.-A., Wien 1956.
- KITTL, E.: Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. — Res. wiss. Erforsch. d. Balatonsees, 1, Paläont. Anhang 2, Wien 1912.
- MOJSISOVICS, E.: Über den chronologischen Umfang des Dachsteinkalkes. — Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., 105, Wien 1896.
- PIA, J.: Geologische Skizze der Südwestecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden mit besonderer Rücksicht auf die Diploporengesteine. — Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, 132, Wien 1923.
- ROSENBERG, G.: 50 Jahre nach Mojsisovics. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 50, Wien 1957 (1958).
- ROSSI, D.: La scogliera del Latemar. — Annali dell'Università di Ferrara, Sez. IX, Sci. Geol. Min., 2, Ferrara 1957.
- ROSSI, D.: La scogliera del Catinaccio. — Studi Trentini die Scienze Naturali, 36, Trento 1959.
- SCHMIDT, H.: Die bionomische Einteilung der fossilen Meereshöden. — Fortschr. Geol. Pal., 12, Berlin 1935.
- SICKENBERG, O.: Das Ostende des Tennengebirges. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 19, Wien 1926.
- SMONY, F.: Das Dachsteingebiet. — Wien 1895.
- SPENGLER, E.: Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Teil: Das Becken von Gosau. — Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., 73, Wien 1914.

ZAPFE, H.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). I. Beobachtungen über das Verhältnis der Zlambach-Schichten zu den Riffkalken im Bereich des Großen Donnerkogels. — Verh. Geol. B.-A., Wien 1960.

ZAPFE, H.: Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Ein Massenvorkommen von Gastropoden im Dachsteinkalk des Tennengebirges, Salzburg. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, 65, Wien 1962.

Über das Vorkommen sarmatischer Schichten bei Langenlois am Kamp (N.-Ö.)

Von A. PAPP

Paläontologisches Institut der Universität Wien

Mit 1 Abbildung

Von Herrn W. VASICEK wurde dem Verfasser eine Probe mit sarmatischen Mollusken übergeben. Das Vorkommen sarmatischer Schichten bei Langenlois am Kamp darf, da derartige Ablagerungen aus diesem Raum noch nicht fossil-belegt waren, einiges Interesse beanspruchen.

In der SE von Langenlois gelegenen Ziegelei Kargl wird Löß in etwa 20 m hohen Wänden abgebaut. Am Fuße der SE schauenden Wand stehen, 30 cm mächtig, rotbraune Sande und Grobsande reich an Quarzgeröllen an. Darunter befinden sich graubraune inhomogene Tone mit Bröckchenstruktur. An einer durch den Abbau bedingten Zwischenterrasse waren diese Tone im Sommer 1961 etwa 1,5 m mächtig aufgeschlossen. Die Sohle der untersten Abbaustufe liegt auf den Sanden. Sande und Tone fallen nach E ein.

Die Tone ergaben beim Schlämmen eine gute Molluskenfauna. Häufige Arten sind:

- Mohrensternia inflata* (ANDRZ.)
- Mohrensternia angulata* (EICHWALD)
- Mohrensternia hydroboides* (HILBER)
- Mohrensternia banatica* JEKELIUS
- Clithon (Vittoclithon) pictus pictus* (FÉR.)
- Hydrobia stagnalis andrusowi* HILBER
- Syndosmya reflexa* EICHWALD
- Cardium janoscheki* PAPP
- Cardium pseudoplicatum* FRIEDBERG

Es ist auffällig, daß Foraminiferen in unseren Proben nicht beobachtet wurden.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß es sich hier um eine typische sarmatische Molluskenfauna der „Rissoenschichten“ handelt. Bemerkenswert ist allerdings die exponierte Lage am Rande der Böhmisches Masse.

Bis zur Entdeckung (bzw. Wiederentdeckung) des Sarmats bei Hollabrunn, vgl. PAPP, 1948, wurde die Meinung vertreten, daß sarmatische Ablagerungen in brachyhaliner Fazies auf das Inneralpine Wiener Becken beschränkt wären. Die Feststellung, daß Sarmat auch bei Ziersdorf (vgl. MILLES und PAPP, 1957) auftritt, führte zu dem Gedanken, „daß eine Eintiefung, in die das Sarmat mit brachyhaliner Fazies eindringen konnte, durch einen Fluß zur Zeit des Tiefstandes des Meeres im oberen Torton ausgeräumt wurde“.

Es wurde dabei von dem Gedanken ausgegangen, daß die Entwässerung der westlich vom Wiener Becken gelegenen Länder auch im Obertorton durch einen