©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ann. Naturhistor. Mus. Wien	76	515–538	Wien, April 1972

Der Stratotypus des Anis (Trias)

Geologische Beschreibung des Profiles von Großreifling (Steiermark)

Von Herbert Summesberger [1]) und Ludwig Wagner [2])

(Mit 4 Textabb., 1 Fototafel und 1 Profiltafel)

Manuskript eingelangt am 16. Juni 1971

Zusammenfassung

Wir legen eine geologische Untersuchung des Großreiflinger Raumes vor, die das stratigraphische Verhältnis der beiden klassischen Fossilfundstellen Rahnbauerkogel und Tiefengraben klären soll. An Hand eines rekonstruierten Idealprofiles wird die Sedimentationsgeschichte aufgerollt. Die lithostratigraphische Position sämtlicher mitteltriadischer Großreiflinger Fossilfundstellen wird in diesem Profil dargestellt. Parallel laufende Untersuchungen von Assereto (1971; Ammoniten) und Kozur (unveröff.; Conodonten) erbrachten den paläontologischen Nachweis, daß die Rahnbauerkogelfauna älter ist als die Tiefengrabenfauna. Beide Faunen gehören der Binodosus-Zone an. An Hand verschiedener Vorschläge aus der Literatur wird die Untergrenze der anisischen Stufe diskutiert. Prioritätsgründe sprechen dafür, die Basis des Anis mit der Rahnbauerkogelfauna zu definieren. Eine befriedigende Lösung kann jedoch erst mit genauer Kenntnis der Beziehungen zu den älteren Ammonitenfaunen der Südalpen, Asiens und Amerikas gefunden werden.

Summary

We give a description of the lithologic sequence of Großreifling (Steiermark, Austria). Waagen & Diener (1895) elected Großreifling as a stratotype for their Anisian stage in order of the „Binodosus-Fauna" of Tiefengraben — locality and the "Trinodosus-Fauna" from the Gamsstein near Großreifling. Later on Arthaber (1896) found another important point — the Rahnbauerkogel. In our reconstructed section we give the vertical position of each fossiliferous level in the lithological sequence of Großreifling. Contemporary with our geological examination Assereto (1971; ammonites) and Kozur

[1]) Naturhistorisches Museum, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Wien 1014, Burgring 7, Postfach 417.

[2]) Rohoel-AG., Wien 1010, Schwarzenbergplatz 16.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

(unpublished; conodonts) pointed out with different paleontological methods that the Rahnbauerkogel fauna (Lower Binodosus zone) is older than Tiefengraben fauna (Upper Binodosus zone). A third faunula — found by KRYSTYN near Großreifling (Wasserstein) represents the Trinodosus zone. Further on we discuss different possibilities to define the base of the Anisian stage. According to principles of priority it is obvious to chose the Rahnbauerkogelfauna. To come to a real convincing solution we must better know the relation of the Großreifling faunas to older middle-triassic faunas of the Southern Alps, Asia and America.

Einleitung

Im Rahmen eines Projektes, das die Untersuchung sämtlicher triadischer Stratotypen in Österreich zum Thema hat, wurde die Umgebung von Großreifling im Ennstal (Steiermark) einer Revision unterzogen. Gerechtfertigt wird unser Forschungsvorhaben durch die Tatsache, daß die Fundpunkte der Umgebung von Großreifling seit jeher mit gewissen Unklarheiten behaftet sind, die für den Benützer der alpinen Literatur verwirrend sein müssen. SILBERLING und TOZER (1968, S. 10) weisen neuerdings darauf hin, daß noch nie ein Typusprofil des Anis beschrieben worden ist.

Die Durchführung des Forschungsvorhabens wurde durch Mittel der Theodor-Körner-Stiftung ermöglicht, wofür wir unseren ergebensten Dank abstatten. Für die Benützung der Sammlungen danken wir Herrn Prof. Dr. E. CLAR (Geol. Institut der Univ. Wien), Herrn Prof. Dr. E. THENIUS (Paläontolog. Institut der Univ. Wien), sowie Herrn Prof. Dr. F. BACHMAYER (Geolog.-Paläontolog. Abt., Naturhistorisches Museum, Wien), welche uns jegliche Unterstützung angedeihen ließen.

Unserem Freund Dr. G. SPAUN (Technische Hochschule Graz) sind wir zu allergrößtem Dank verpflichtet. Seine Begleitung und Einführung in das Gelände waren uns eine unschätzbare Hilfe. Er stellte uns eine Kollektion von Gesteinsproben zur Verfügung, die aus dem heute unzugänglichen Druckstollen stammen. Für fachliche Aussprachen innerhalb des Arbeitskreises danken wir insbesondere Herrn Prof. Dr. H. ZAPFE (Paläontolog. Inst. Univ. Wien), der unserer Arbeit sein stetes Interesse entgegenbrachte und auch die Fossilbestimmungen durchführte, unserem Freund Univ. Doz. Dr. W. SCHLAGER (Geol. Inst. Univ. Wien) sowie Herrn Dr. L. KRYSTYN (Univ. Wien, Pal. Inst.).

Für wertvolle Anregungen, Hinweise und Diskussionen sei Herrn Prof. G. ROSENBERG (Naturhistorisches Museum, Wien, gest. 1969), der unserer Arbeit mit steter Anteilnahme zur Seite stand, herzlichst gedankt; er stellte uns aus seiner Privatsammlung bisher unbearbeitetes Material zur Verfügung. Herr Dr. K. KOLLMANN (Rohoel AG, Wien) gab uns wertvolle Hinweise über Ostracoden.

Unseren Freunden, Univ. Doz. Dr. F. STEININGER (Paläontolog. Inst. Univ. Wien) und Dr. H. A. KOLLMANN, sei bestens gedankt für stete Hilfsbereitschaft und wertvolle Ratschläge in stratigraphischen Belangen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Einen außerordentlichen wertvoll Beitrag leistete Herr Bezirksförster SCHÜSSLER (St. Gallen, Steiermark), der aus seiner reichhaltigen, sorgfältig betreuten Sammlung alle jene Stücke zur Verfügung stellte, die er in jahrelangem Bemühen von den Fundstellen der Großreiflinger Umgebung zustande gebracht hatte. Auch er begleitete uns hilfsbereit im Gelände.

Die untersuchten Makrofossilien befinden sich zum Teil in St. Gallen (Stmk.), Kollektion SCHÜSSLER, unter den Nummern: 12/1, 12/7, 12/8, 12/10, 12/13, 12/15, 12/17, 12/30, 12/34, 12/38; 63/1, 63/4, 63/7, sowie in den Samm-

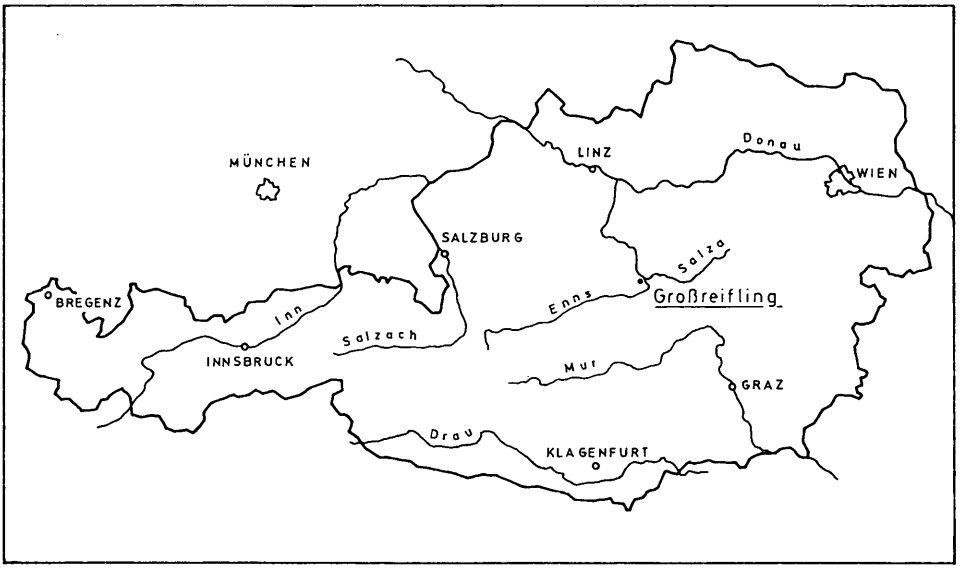


Abb. 1. Lageskizze

lungen des Naturhistorischen Museums und in den Instituten der Universität Wien für Paläontologie (Prof. E. THENIUS) und Geologie (Prof. Dr. E. CLAR).

Die Schliffsammlung ist unter der Aquisitions-Nr. 1969/909, die Schlämmproben unter Nr. 1969/910, die Handstücke unter Nr. 1969/911 in der Sammlung der Geolog.-Paläontolog. Abteilung des Naturhistorischen Museums aufbewahrt.

Die Terminologie der Mikrofazies wurde im Sinne von FOLK (1961) und E. FLÜGEL (1963) durchgeführt.

Geographische Lage

Die Lage Großreiflings ist gekennzeichnet durch die Vereinigung der beiden Flüsse Enns und Salza (Abb. 1). Die Wasserkraft wird heute durch ein Kraftwerk genutzt; ein Druckwasserstollen quert die mitteltriadische Schichtfolge. Das Stollenprofil verläuft parallel zum Rahnbauerkogelprofil.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Die Salzabrücke, die ARTHABER (1896a, S. 8) abbildete, mußte wegen des hohen Wasserspiegels des Stausees um 2 m gehoben werden. Unter dieser Brücke ist die bekannte Mergellage mit *Daonella lommeli* WISSM. heute unzugänglich. Von der großen Ennsbrücke (ARTHABER, 1896b, S. 193) sind südlich der jetzigen Straßenbrücke nur mehr die Fundamente erhalten.

Großreifling liegt ca. 200 km SE von Wien und ist mit Auto und Bahn leicht zu erreichen.

Fragestellung

Im Rahmen unserer Untersuchungen soll geklärt werden, ob in Großreifling die Voraussetzungen gegeben sind, die an einen Stratotyp gestellt werden. Ein mikrofaziell fundiertes Normalprofil sollte im Sinne einer Prostratigraphie (SCHINDEWOLF, 1944) als erster Anhaltspunkt dienen, wo die bekannten Fossillagerstätten eingereiht werden müssen. Untrennbar damit verknüpft ist die Frage, ob beide Fossilfundstellen altersgleich oder altersverschieden sind. Um diesen Vergleich zu ermöglichen, mußte die alte Fossilfundstelle Tiefengraben wieder aufgesucht werden.

Arbeitsmethoden

Eine Anzahl von untersuchten Profilen in der Umgebung Großreiflings sollte über die sedimentäre Abfolge Aufschluß geben.

Die Erkenntnisse aus der Lithostratigraphie bildeten die Basis für die biostratigraphische Methode. Nur so konnte das Ziel erreicht werden, im tektonisch gestörten Untersuchungsgebiet ein Normalprofil zu erstellen, das gleichermaßen für Biostratigraphie, Lithologie und Paläogeographie von Bedeutung ist.

Mit der Einbeziehung weitester Untersuchungsgebiete zwischen Saalfelden (Salzburg) und Wien berücksichtigten wir eine Forderung PIAS (1930, S. 83), die besagt, daß zur Aufstellung eines Typusprofiles möglichst genaue Kenntnisse benachbarter Regionen erforderlich sind. Die Gliederung, die an der Typuslokalität beispielhaft durchgeführt wird, soll in möglichst großem Bereich praktisch anwendbar sein.

Arbeitsprinzipien

a) Historische Situation

Bereits PIA (1930, S. 82) fordert bei Aufstellung eines „Typusgebietes" die Berücksichtigung des Prioritätsprinzipes; ähnlich äußert sich CALLOMON (1965, S. 81): "We need in addition the principle of priority, to create stability, ...".

SYLVESTER-BRADLEYS (1964) Beispiele Bathonien, Portlandien und Purbeck zeigen, daß er es als selbstverständlich berücksichtigt.

Bei internen Absprachen im Arbeitskreis wurde angeregt, das Prinzip der Berücksichtigung historischer Gegebenheiten als obersten Grundsatz zu achten.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Nur so lassen sich Synonymie und Homonymie aus der stratigraphischen Nomenklatur verbannen. Bewußt wird davon Abstand genommen, neue Namen zu vergeben bzw. Begriffsinhalte zu verändern. Nur der Gebrauch überflüssiger Namen sollte nach Möglichkeit vermieden werden. Von diesem Prinzip soll nur dann abgegangen werden, wenn die historische Lokalität den Bedingungen, die an einen Stratotyp gestellt werden, nicht gerecht wird.

b) Beachtung der geologischen Situation

Zur Vermeidung von Irrtümern ist die genaue Kenntnis der Schichtfolge eines möglichst großen Gebietes wünschenswert. Das aufgestellte lithologische Profil erfaßt die Schichtfolge am locus typicus genauestens und setzt sie in Beziehung zu den stratigraphisch wertvollen Fossilhorizonten. Schuttaufsammlungen werden vermieden. Über Besonderheiten des Fossilvorkommens sind weitgehende Mitteilungen notwendig; kondensierte Vorkommen sind auszuschließen.

Die historische Bedeutung Großreiflings für die internationale Stratigraphie

Im Jahre 1895 bringen WAAGEN und DIENER im „Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems" eine Einteilung der Mitteltrias, die in ihren Grundzügen bis heute anerkannt wird. Sie legen in Großreifling an der Enns (Anisus = Enns) den Stratotypus ihrer anisischen Stufe fest, die sie als gleichwertig der „hydaspischen Stufe" gegenüberstellen. Beide Stufen werden als „dinarische Serie" zusammengefaßt. Die anisische Stufe umfaßt zwei Unterstufen, die „balatonische" (entsprechend der Zone des *Ceratites binodosus*) und die „bosnische" (entsprechend der Zone des *Ceratites trinodosus*). Die Zone des *Stephanites superbus* ist nur in Asien nachgewiesen und entspricht der „hydaspischen Stufe". [3])

Die Einführung Großreiflings wird mit dem Auftreten zweier Faunenzonen motiviert, die bei Großreifling auftreten; einerseits die „Binodosus" — Zone des Tiefengrabens, andererseits die „Trinodosus" — Zone des Gamssteins bei Palfau E von Großreifling. Beide Stellen waren zu dieser Zeit (1895) nur ungenügend bekannt. Der Fundpunkt Tiefengraben wurde gleichzeitig von ARTHABER (1896a, b) bearbeitet. Der Fundpunkt Gamsstein bei Palfau hat eine Ptychitenfauna mit einem Erhaltungszustand geliefert, den schon BITTNER (1884, S. 262; 1885, S. 143) für ungenügend befunden hat. BITTNER (1885, S. 143) beschreibt Formen, die von „*Ptychites studeri*" und „*Ptychites flexuosus*" nicht zu unterscheiden seien. Seither ist die Fauna nicht wieder paläontologisch bearbeitet worden. Im Paläontologischen Institut der Universität Wien befindet sich eine Kollektion Fossilien vom Gamsstein, deren Fundpunkte nur

[3]) Die „Hydaspische Stufe" (das „Hydasp" im Sinne von PIA, 1930) hat heute seine Gültigkeit verloren, da es in der Salt Range einen Faunenbereich umfaßt, der älter ist, als die alpine Oberskythfauna (SPATH, 1934, S. 32; SILBERLING und TOZER, 1968, S. 10).

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

ungenau bekanntgegeben ist. Darunter ist auch ein *Paraceratites trinodosus* MOJS. Der Erhaltungszustand läßt vermuten, daß zwei verschiedene Fundstellen nicht auszuschließen sind. Ein Dünnschliff eines Handstückes vom Gamsstein mit Ammoniten aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien zeigte ein Mikrofaziesbild, das für eine Einstufung in das Niveau knapp unter den Tuffitlagen im Reiflinger Kalk entspricht. Aus diesen oben angeführten Gründen wurde von einer Einbeziehung des Gamssteines in das Typusprofil Abstand genommen. Zusätzlich sei noch erwähnt, daß sich der Gamsstein ca. 7 km E von Großreifling befindet und eine bedeutende Hauptstörung den Zusammenhang zwischen beiden Lokalitäten verschleiert.

Gleichzeitig mit der Publikation von MOJSISOVICS, WAAGEN und DIENER über die Gliederung der alpinen Trias erscheint die erste Mitteilung ARTHABERS (1896 a) über die seit STUR (1871, S. 219) bekannte Fundstelle Tiefengraben.

Bereits ein Jahr später publiziert ARTHABER seine ausführliche Monographie der Fauna von Großreifling, deren erster Teil den Tiefengraben umfaßt, während der zweite Teil sich mit dem in der Zwischenzeit entdeckten Fundort Rahnbauerkogel beschäftigt. Dieser Punkt war WAAGEN und DIENER bei der Aufstellung der anisischen Stufe noch nicht bekannt. ARTHABER (1896 c, S. 196) stufte den Tiefengraben in die „Zone des Ceratites binodosus" ein und hielt die Fauna des Rahnbauerkogels mit ihrer einzigen dastehend Fülle von Balatoniten für älter. Diese Auffassung wird von ARTHABER (1906 S. 271, Fußnote) in einer ausführlichen Fußnote widerrufen. Für ARTHABERS Einstufung (1896) waren die Ceratiten maßgebend, deren Belegstücke teilweise noch in den Sammlungen des Geologischen und des Paläontologischen Institutes erhalten geblieben sind. ARTHABER hat sich später (1906) entschlossen, die Großreiflinger „Binodosen" zu *Paraceratites trinodosus* (MOJS.) zu stellen. Dafür war weniger die Ausbildung umbilicaler Knoten, als das Zahlenverhältnis zwischen lateralen und marginalen Knoten ausschlaggebend.

Der eigentliche Initiator dieser Umstellung war BITTNER (vide ARTHABER 1906, S. 271, Fußnote), der ARTHABER auf diesen Umstand aufmerksam machte. Für BITTNER war wohl ein weiterer Hinweis das Auftreten der „*Rhynchonella*" *trinodosi* BITTN., die stets als Begleiter der „Trinodosusfauna" auftritt und ihm einen gewissen Leitwert zu besitzen schien. Heute vertritt GAETANI die Ansicht, daß *Piarorhynchia trinodosi* (BITTN.) in 3 verschiedene Unterarten aufzugliedern ist, die jedenfalls weitere zeitliche Verbreitung haben, als BITTNER angenommen hat. Mit dieser Annahme, daß im Tiefengraben eine oberanisische Fauna vorliege, hatte der Gamsstein seine Bedeutung als Repräsentant des Oberanis verloren.

Sowohl die systematische Trennung von *Paraceratites binodosus* (HAUER) und *Paraceratites trinodosus* (MOJS.), als auch die Frage der Unterscheidung von „Binodosusfauna" und „Trinodosusfauna" ist in den Nordalpen wegen der zu geringen bisher bekannten Fossilführung im mittleren Anis voraussichtlich nicht zu lösen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

In den Südalpen mit den reicheren mittelanisischen Faunen sind die Auffassungen der italienischen Paläontologen bis in die letzte Zeit diesbezüglich geteilt. RIEDEL (1949, S. 12) betrachtet *Paraceratites trinodosus* (MOJS.) als „Varietät" bzw. Unterart des *Paraceratites binodosus* (HAUER). Außerdem lehnt er die Termini „Binodosus-Zone" und „Trinodosus-Zone" ab und zieht dafür die zusammenfassende Bezeichnung Oberanis vor. VENZO und PELOSIO (1968) beschreiben *P. trinodosus* in einer weiten Variationsbreite aus profilmäßig gesichertem Oberanis bzw. Illyr (oberste 10 m unter den Buchensteiner Schichten) von Lenna am Brembo (Bergamo, Italien); sie halten aber den Unterschied zwischen *binodosus* und *trinodosus* aufrecht und glauben nicht an ein gleichzeitiges Vorkommen beider Arten in derselben Schicht. ASSERETO (1963 und briefl. Mitt.) unterscheidet in den Südalpen die „Trinodosus-Fauna" und die „Binodosus-Fauna" als zwei zeitlich aufeinanderfolgende Faunen-Vergesellschaftungen, ohne das systematische Verhältnis der Arten *binodosus* zu *trinodosus* schon abschließend als geklärt anzusehen (siehe ASSERETO 1971).

Nach ARTHABERS Lethaea geognostica (1906) beschäftigt sich erst wieder PIA (1930) eingehendst mit stratigraphischen Fragen der alpinen Mitteltrias und behandelt in diesem Zusammenhang auch das Gebiet von Großreifling. Er hält (1930, S. 165) an einer Verschiedenheit der beiden Faunen Rahnbauerkogel und Tiefengraben fest. An gleicher Stelle äußert er die Vermutung, daß die „untere Fauna" von Großreifling (= Rahnbauerkogel) oberhydaspisch sein könnte. Nach unseren Darlegungen ist diese Vermutung PIAS unzutreffend. Mit seiner Revision der Gliederung der alpinen Mitteltrias (1930, Tab. S. 97) hat PIA weitgehend positives Echo gefunden. Sein Gliederungsprinzip wird bis heute allgemein angewendet.

1938 bringt GASCHE eine kritische Beleuchtung des Komplexes stratigraphischer Fragen um Großreifling. Auf Grund der unmittelbaren Überlagerung des „Tiefengraben-Niveaus" durch ladinische Reiflinger Kalke stellt er die Fundstelle Tiefengraben zum Illyr, an der tieferen Position des Rahnbauerkogels hält er fest und weist ihn (S. 215) „wohl der pelsonischen und vielleicht auch noch der unterillyrischen Unterstufe" zu.

Bezüglich der Mächtigkeit der Schichtfolge unter dem Fossilniveau des Rahnbauerkogels ist GASCHE (S. 214) der Ansicht, daß außer den Werfener Schichten auch wahrscheinlich nicht unbeträchtliche Teile des Gutensteiner Kalkes, den er altersmäßig ins „Hydasp" und vielleicht auch noch teilweise ins Pelson stellt, fehlen. Die Frage der Vollständigkeit des Profils am Rahnbauerkogel wird von uns im Folgenden noch erörtert werden.

Erst ROSENBERG (1953, 1952) schnitt wieder das Thema „Großreifling" an, indem er erstmals den geologischen Verhältnissen größere Aufmerksamkeit widmete. ROSENBERG gebührt auch das Verdienst, am Rahnbauerkogel die stratigraphisch wertvollen Stielglieder des „*Dadocrinus gracilis* BUCH" aufgefunden zu haben. Während unserer Begehungen konnten wir diese Stielglieder mehrmals wiederfinden. Die „tiefere Ammonitenlage" und die „Brachiopodenstelle", die ROSENBERG (1953, S. 238) graphisch darstellt, konnte nicht wieder-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

gefunden werden. Auf die Störungen, die ROSENBERG vermutet, wird später noch eingegangen. Eine Entscheidung über das Altersverhältnis beider Fundstellen zueinander trifft ROSENBERG 1952 nur in der Tabelle. Er stellt den Rahnbauerkogel an die Grenze Unterillyr/Oberillyr, den Tiefengraben ins Oberillyr.

KÜHN stellt (1960, S. 383) beide Fundstellen in das Oberanis. Die Knollenkalkserie hält er für kaum gliederbar. Über die Auswertung der bis 1960 erschienenen Literatur hinaus ist auf den Seiten: 20—22, 42, 106, 107, 219, 220, 334, 358, 377, 381—383, 389, 425, 442, 481 eine ausführliche kritische Betrachtung des Fragenkomplexes „Anis" zu finden.

Die Bearbeitung GESSNERS (1966) ist die jüngste, auf die wir zurückgreifen konnten. GESSNER unternahm den Versuch einer Gliederung in fünf lithologisch unterscheidbare Folgen, verwendete erstmals auch Conodonten als Hilfsmittel zur stratigraphischen Gliederung und wies Tuffitlagen im Reiflinger Kalk nach (siehe HÖLLER, 1963, S. 323—324).

Die lithologische Gliederung GESSNERS erwies sich im Gelände als ungünstig, insbesondere die schwankenden Mächtigkeitsangaben erwecken den Eindruck einer sehr ungleichmäßigen Schichtfolge.

Die geologisch-tektonischen Verhältnisse von Großreifling

Die von uns untersuchte Zone mitteltriadischer Gesteine folgt einer tektonischen Bruchlinie, die die sogenannte Großreiflinger Scholle in zwei Teile zerlegt (AMPFERER, 1933, geolog. Karte; STEINER, 1965, Taf. 11).

Die Bruchlinie beschreibt von St. Gallen im W über Großreifling bis Palfau im E über 20 km Länge einen Bogen, dessen Streichrichtung von SSE bei St. Gallen auf NE bei Palfau dreht. Der maximale, vertikale Versetzungsbetrag ist etwa in der Mitte bei Großreifling zu suchen. Hier treten im Südflügel die tiefsten Gesteine zutage (Algen-Crinoidenkalk vom Rahnbauerkogel; Taf. I, Fig. 1), während als jüngstes Gestein im Nordflügel Dachsteinkalk auftritt, der dem Hauptdolomit auflagert. Nach NE und NNW verliert die Bruchstörung an Sprunghöhe. Im Druckstollen des Wasserkraftwerkes, der die Störungszone quert, wurde eine tektonische Brekzie angetroffen. Das Schliffbild (Nr. 1410) zeigt Komponenten von Spikulit aus den tieferen Teilen des Profils, ladinischem Hornsteinkalk und karnischem Reingrabener Schiefer. Die Bewegungsbahn selbst ist steil südfallend bis saiger und verläuft z. B. zwischen Rahnbauerkogel und Saggraben in völliger gerader Linie.

Zum Verständnis des geologischen Aufbaues ist neben dieser Bruchlinie auch die Kenntnisse zweier Störungssysteme erforderlich (Abb. 3). Das eine, stärker hervortretende zeigt ein meßbares Maximum bei 29/60 (X—X), das zweite steht etwa senkrecht dazu (Y—Y). Beide Systeme weisen nur geringe Versetzungsbeträge auf. Die einzelnen Störungen folgen oft im Abstand von nur wenigen Metern aufeinander. Bei großzügiger Betrachtung der Landschaft bietet sich das Bild einer plastischen Deformation.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Im Verein mit dem steilen, meist hangparallelen Schichteinfallen im Untersuchungsgebiet sind die Störungen die Ursache, daß im Untersuchungsgebiet das Verfolgen eines Schichtausstriches weitgehend unmöglich gemacht wird. Diese tektonisch-morphologische Eigenheit des Gebietes machen wir dafür verantwortlich, daß die Fossillager um Großreifling seit altersher als Linsen gedeutet werden, wogegen wir eindeutig schichtiges Auftreten der fossilführenden Lage feststellen konnten.

Die Lage des Rahnbauerkogels an einem Schnittpunkt oben genannter Störungssysteme mit der Hauptbruchlinie (X—X) des Gebietes bringt es mit sich, daß die geologischen Verhältnisse schwer zu durchschauen sind.

ARTHABERS Profildarstellung (1896 b, Fig. 11) des Rahnbauerkogels als ungestörte sedimentäre Abfolge ist sicher nicht richtig. Schon ROSENBERG (1953) weist darauf hin. Nach den Vergleichen im benachbarten Scheiblinggraben bzw. in der weiteren Umgebung der nordöstlichen Kalkalpen bis Wien fehlt im Rahnbauerkogelprofil zwischen den tiefsten anstehenden Schichten und der Balatonitenschichte in Schichtpaket von etwa 80 m Mächtigkeit, mit Rhythmiten, spikulitischen Kalken und der charakteristischen „Phacoid"-Schicht.

Noch im Westhang des Rahnbauerkogels sind Teile dieser Serie anzutreffen, so die „Phacoid"-Schicht, die den Grat nicht mehr erreicht. Sie werden hier von der Hauptbruchlinie (X—X) abgeschnitten, die genau über den Gipfel des Rahnbauerkogels zieht, hier markiert von zwei Dolinen, die die Fortsetzung einer Dolinenkette in Richtung zum Gehöft des Kienabauern bilden. Der Weiterverlauf ist durch die Knollenkalkrippe bezeichnet, die vom Gipfel zum Hochspannungsmast Nr. 293 sich erstreckt. Die Einsattlung im N des Rahnbauerkogels ist die morphologische Marke einer Querstörung (Y—Y), deren Ausstrich etwa senkrecht zur Hauptstörung (X—X) verläuft, während die Basis der Mitteltriasschichtfolge und die Werfener Schichten von einem Seitenast (X—X) der Hauptstörung abgeschnitten werden (siehe auch Abb. 3).

Weitere Störungen von geringer Sprunghöhe schneiden das engste Gebiet um die Fundstelle geradezu aus seiner Umgebung heraus. Die „Holzrutsche" ARTHABERS ist die morphologische Marke einer dieser Störungen. Diese schneidet die Fossilschicht nach E zu ab.

Mit der Anführung dieses komplizierten Netzes von Störungen wollen wir darauf hinweisen, daß das Rahnbauerkogelprofil bisher geologisch noch nicht richtig dargestellt worden ist, weil eben diese Verhältnisse zu wenig beachtet wurden.

An ARTHABERS Profildarstellung fällt ein Umstand besonders auf. Die Gesamtmächtigkeit der dargestellten Mitteltriasschichtfolge entspricht bei Berücksichtigung des entsprechendes Maßstabes auffallend genau dem von uns ermittelten Wert.

ARTHABER selbst (1896 b, S. 193) schreibt, daß er gemeinsam mit BITTNER, dem seinerzeit wohl besten Kenner der kalkalpinen Schichtfolge dieses Profil begangen habe. BITTNERS Kenntnisse sind mit größter Wahrscheinlichkeit im

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

dargestellten Profil zum Ausdruck gekommen. Da nun die Verhältnisse mit den von ARTHABER (Fig.11) dargestellten nicht in Einklang zu bringen sind, drängt sich die Frage auf, ob es sich hier vielleicht um ein Idealprofil handelt.

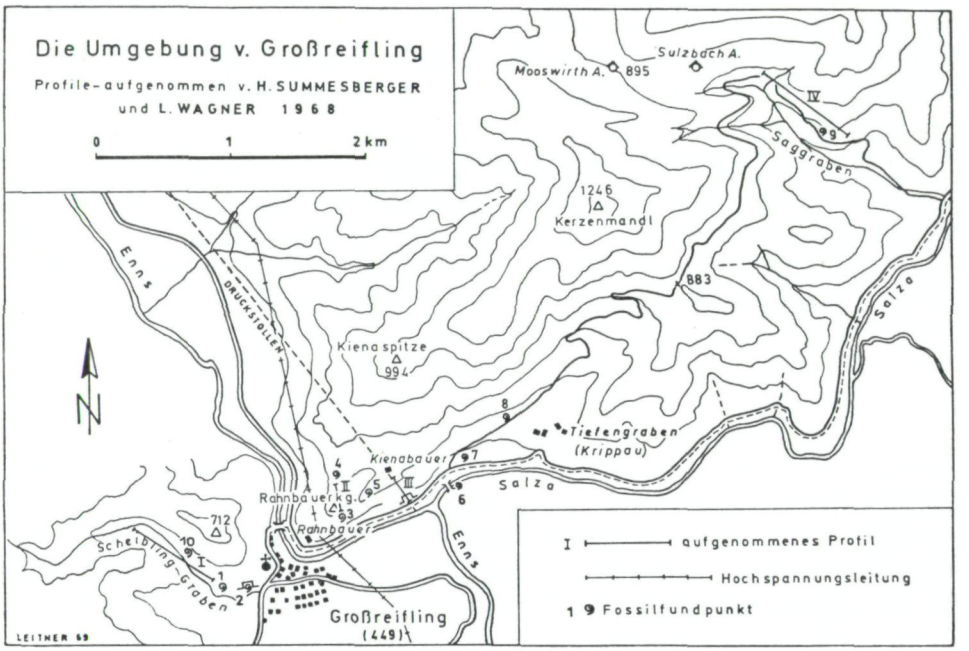


Abb. 2. Umgebungsskizze

Erläuterung: Profile: I Scheiblinggraben, II Rahnbauerkogel, III Druckstollen, IV Saggraben.

Fossilfundstellen: 1 Scheiblinggraben: Mergel mit *Posidonia wengensis*, *Bactryllium*, Pflanzenresten, 2 Steinbruch mit cf. *Toretocnemus* sp., Rahnbauerkogel, 4 *Dadocrinus* cf. *gracilis*, 5 Kienabauer: *Voltzia* sp., 6 Salzabrücke: Halobien, Daonellen 7 Wasserstein: *Paraceratites trinodosus*, Brachiopoden. 8 Tiefengraben, 9 *Daonella* cf. *indica*, 10 Scheiblinggraben: *Paraceratites* sp.

Die Fundstelle Rahnbauerkogel (Abb. 2, Pkt. 3)

Die heute gut aufgeschlossene Fundstelle Rahnbauerkogel liegt ca. 30 m SE des Gipfels am SE Hang des Rahnbauerkogels. Sie ist am besten auf dem Jagdsteig von der Westseite des Berges zu besuchen, indem man den Gipfel des kleinen Kogels überquert.

Die Stelle ist nicht direkt über einen Weg zu erreichen. Die „Holzrutsche" ARTHABERS erstreckt sich von einem Punkt, der noch 30 m weiter östlich liegt, in einer Länge von 150 m über den sehr steilen Waldhang des Rahnbauerkogels. ARTHABER berichtet uns von einem Fundpunkt, der in dieser Rinne liegt, also

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

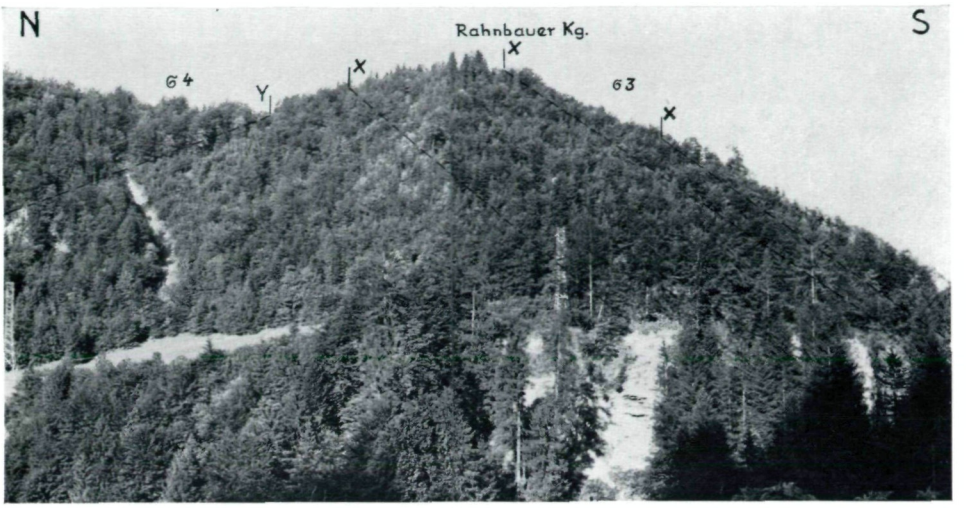


Abb. 3. Ansicht des Rahnbauerkogels von Westen. Schematische Darstellung der Störungen.

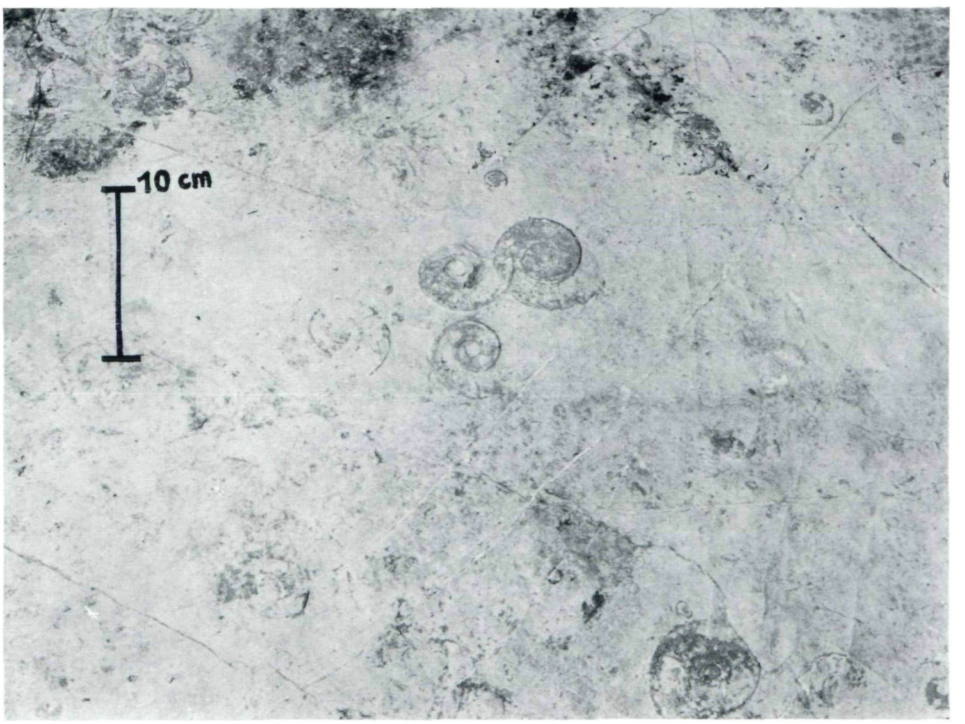


Abb. 4. Massenvorkommen von Balatoniten aus dem Anstehenden des Fossilfundpunktes Rahnbauerkogel (Abb. 2, Pkt. 3)

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

mit dem heute besten Aufschluß nicht ganz übereinstimmt. Eine freundliche Mitteilung von Prof. ROSENBERG machte uns auf diesen Umstand aufmerksam. Infolge der geringen räumlichen Distanz sind beide Stellen als ein Fundpunkt zu betrachten.

ARTHABER brachte seine reichen Aufsammlungen aus den verwitterten Blöcken zustande, die durch die Holzförderung aus dem Humus gerissen wurden. Sein Material ist in der Hauptsache als Schuttaufsammlung zu betrachten. Da nur ein einziges Schichtpaket als Lieferant des fossilreichen Schuttes in Frage kommt, ist es trotzdem als gut horizontiert anzusprechen. Zweifel an der Herkunft, wie sie bei altem Sammlungsmaterial oft auftreten, sind bei ARTHABERS Kollektion unbegründet.

Aufschlußverhältnisse

Die Aufschlußverhältnisse sind seit der Einstellung der Holzförderung durch den nachwachsenden Jungwald schlechter geworden, doch ist im oberen Teil des Hanges eine hervorragende aufgeschlossene Fundstelle im anstehenden Fels freigeworden, die früheren Besuchern unbekannt geblieben war (Prof. ROSENBERG, Prof. ZAPFE; mündl. Mitteilung). Aus dieser Stelle stammt das Dünnschliffmaterial, das zum Sedimentvergleich von Rahnbauerkogel und Tiefengraben herangezogen wurde. An Megafossilien konnten fast ausschließlich Balatoniten gewonnen werden sowie die Muschel *Enteropleura bittneri* KITTL.

Die unmittelbar zusammenhängende Schichtfolge in der engsten Nachbarschaft der Fundstelle ist recht geringmächtig. Eine 1 m mächtige Lage von kleinknolligem Kalk (Schliff R 7) unterlagert die fossilführende Schicht. Sie scheint hier das hangendste Schichtglied zu sein. Am Rahnbauerkogel konnte jedenfalls keine Überlagerung durch jüngere Gesteine festgestellt werden.

Lithologische Beschreibung

Der Aufschluß selbst besteht aus zwei ebenflächigen, 20 cm dicken Kalkbänken (Abb. 4), die 170/45 einfallen. Der Kalk ist hart, die Farbe dunkelbraun, die Verwitterungsfarbe hellgrau. Ein wesentliches Merkmal ist der außergewöhnlich hohe Bitumengehalt, der bis zur Abscheidung flüssigen Bitumens führen kann. Hornstein ist nicht zu beobachten.

U. d. M.:

Mikrit mit zahlreichen Filamenten, Schalen von Ammoniten, Brachiopoden, Gastropoden, wenig Radiolarien, Feinschichtung kann nur untergeordnet festgestellt werden.

Untergeordnet tritt noch mergelreicher Kalk auf von mittelgrauer Verwitterungsfarbe, der ebenfalls Ammoniten, vor allem aber Enteropleuren führt.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Fossilinhalt

Bisher nicht publiziertes Fossilmaterial aus eigenen Aufsammlungen, aus Aufsammlungen BLASCHKES, die sich im Naturhistorischen Museum befinden und aus der Kollektion SCHÜSSLER, St. Gallen/Steiermark: [4])

Rahnbauerkogel anstehend:	Bisher bekannt von:
Balatonites stenodiscus ARTH.	Rahnbauerkogel
Balatonites scylla ARTH.	Rahnbauerkogel
Balatonites sp. indet. Bruchstücke der Wohnkammer	
Kollektion SCHÜSSLER, St. Gallen:	
Rahnbauerkogel:	
Norites sp.	
Norites cf. *apioides* ARTH.	Tiefengraben
Halilucites sp.	Bosnien (? Schiechlingshöhe) Österreich, (? Wettersteinkalk)
Beyrichites bittneri ARTH.	Rahnbauerkogel
Acrochordiceras cf. *pustericum* MOJS.	Rahnbauerkogel, Tiefengraben „Binodosus"-Zone, Südtirol
Enteropleura bittneri KITTL	Rahnbauerkogel, Pernitz (NÖ)
Pecten (Entolium) ex. aff. *discites* SCHLOTH.	im germanischen Bereich: Röt bis Muschelkalk
Halobiide indet.	

Das Fossillager

Die Ammoniten bilden das hervorragendste Faunenelement. Sie sind in überraschender Fülle auch heute noch zu finden, obgleich der altbekannte Fundpunkt immer wieder große Anziehungskraft auf Sammler und Liebhaber ausübt. Auf der abgebildeten Schichtoberfläche (Abb. 4) befinden sich auf 0,25 m² etwa 50 Ammoniten, alle im sedimentären s eingeregelt. Dieser Fossilreichtum setzt sich auch ins Innere der dicken Kalkbänke fort, auch hier wieder schichtparallel eingeregelt. Dieses lagerhafte Auftreten beweist ganz eindeutig, daß hier keine Spaltenfüllung vorliegt, wie sie von den Fundstellen des Salzkammerguts fast allgemein beschrieben wird, daß aber auch linsenartige Anreicherung nicht in Frage kommt. Subsolutionen sind ebenso auszuschließen, wie zeitweiliges Trockenliegen der Sedimentoberfläche.

Der hervorragende Erhaltungszustand der Gehäuseverzierungen der trachyostraken Ammoniten beweist ebenso wie das Vorhandensein fossiler Wasserwaagen, daß wir es mit einer primären Lagerstätte zu tun haben. Jede

---

[4]) Die angeführten Fossilnamen sind nach der Literatur bestimmt und zum Teil revisionsbedürftig.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Umlagerung nach der Einbettung hätte die zarten Balatonitengehäuse völlig zerstören müssen. Dagegen zeigt ein Blick auf Abb. 4, daß selbst die empfindliche Wohnkammer bei jedem einzelnen Stück unbeschädigt vorliegt.

Ökologische Bedingungen

Es gestaltet sich schwierig, eine Antwort auf die Frage nach der Ursache dieses gehäuften Auftretens zu finden. Daß Strömungs- oder Winddrift die leeren Gehäuse hier in Massen zusammengetrieben hat, ist wahrscheinlich, ebenso, daß zumindest der Großteil der Ammoniten hier weitab vom Lebensraum eingebettet ist und gemeinsam mit der übrigen Fauna, die wohl näherer Umgebung gelebt hat, eine Taphozönose bildet. Warum gerade hier die Ablagerung erfolgte, kann nicht entschieden werden.

Erhaltungszustand

Die Ammoniten sind allgemein als Schalenexemplare mit Wohnkammer erhalten. Die Schale ist von hellbraunen Kalzit ersetzt. Ebenso sind meist die inneren, gekammerten Umgänge der Ammonitengehäuse mit gelblichem bis braunem Kalzit erfüllt, die Wohnkammer dagegen mit dunkelbraunem sehr feinem Sediment. Bei der Präparation bleibt die Schale meist am Sediment haften und das Exemplar liegt als Steinkern, oft mit ausgezeichneter Lobenerhaltung vor.

Ein Teil der Ammoniten zeigt vollkörperliche Erhaltung; diese Stücke sind recht gut zu gewinnen. Der größere Teil ist durch diagenetische Vorgänge so flachgedrückt, daß die inneren, kalziterfüllten Umgänge papierdünn sind, während die sedimenterfüllte Wohnkammer dem Druck besser widerstanden hat. Dieser Erhaltungszustand ist der Präparation sehr hinderlich, da die flachen, kalziterfüllten Innenwindungen meist zerbrechen.

Die Fundstelle Tiefengraben (siehe Abb. 2, Pkt. 8)

Die Fundstelle Tiefengraben ARTHABERS, die seit etwa 60 Jahren in Vergessenheit geraten war, liegt am Schnittpunkt der neuen Forststraße in den Tiefengraben mit dem alten Fahrweg (siehe Karte, Pkt. 8). Unsere Identifizierung stützt sich neben den alten Angaben ARTHABERS auf Vergleiche von Dünnschliffen (Schliff Nr. TG/1—3) von dieser Stelle mit Schliffen von Material aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums (Schliff Nr. TG/4). Sie ergaben ein übereinstimmendes Mikrofaziesbild. Wichtigster Beleg ist eine kleine Fauna, die im anstehenden Gestein gesammelt wurde.

Aufschlußverhältnisse

Kleine Felsböschung neben der Forststraße. In der Nachbarschaft der ebenflächigen Serie sind wieder kleinknollige Kalke anzutreffen. Es scheint die gleiche Schichtfolge anzustehen, wie sie auch am Rahnbauerkogel beobachtet

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

werden kann. Starke Schuttbedeckung verhindert hier die Aufstellung eines lithologischen Profils.

Lithologische Beschreibung

2 m mächtige Serie dunkelbraunen Kalkes bis Mergelkalkes, rasch gelbgrau bis weißgrau verwitternd, teilweise dickbankig, teilweise papierdünn aufspaltend. Die Bänke fallen 155/65.

U. d. M.:

Schliff Nr. TG/1	Biomikrosparit und Sparit
Biogene:	Filamente, Radiolarien, Foraminiferen, Spongiennadeln?
Schliff Nr. TG/3	Wohnkammerfüllung eines Ammoniten; Biosparit bzw. Mikrosparit, deutlich geschichtet
Biogene:	Bivalven, Ostrakoden, Foraminiferen, Conodonten, Spongiennadeln, Radiolarien

Die Dünnschliffe vom Rahnbauerkogel (siehe Taf. 1) und Tiefengraben zeigen trotz bestehender Unterschiede vergleichbare Mikrofaziesbilder.

Rahnbauerkogel	Tiefengraben
mikritische Matrix	sparitische Matrix
Filamente ruhig gelagert	Filamente dichter
ruhiges Sedimentationsbild	unruhige Sedimentation
Fossilinhalt:	Bisher bekannt von:
Balatonites indet.	
Brachiopode indet. (?*Mentzelia mentzeli* DUNK.)	Tiefengraben
Sisenna turbinata cf. *studeri* KOKEN (Berechtigung dieser Unterart erscheint nicht ganz gesichert; Stücke aus dem Tiefengraben zeigen keine ausreichende Erhaltung der Skulptur)	Schiechlinghöhe bei Hallstatt (Österreich)
Voltzienzweig	bisher vom Tiefengraben nicht bekannt

Das Fossillager

Alte Angaben sprechen von linsenförmiger Lagerstätte (ARTHABER, 1896). Der einheitliche Sedimentcharakter und die ebenen Schichtflächen scheinen uns ein ausreichendes Gegenargument zu sein (Abb. 2, Pkt. 8).

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Erhaltungszustand

Gleich den Ammoniten vom Rahnbauerkogel liegen die Stücke vom Tiefengraben in den Sammlungen als Steinkerne vor, die abgesprengten Schalen fehlen. Die Wohnkammern sind mit dunklem Sediment erfüllt, die Luftkammern mit braunem Kalzit. Der Erhaltungszustand spricht für gleiche Ablagerungsbedingungen, wie sie am Rahnbauerkogel geherrscht haben.

Vergleich der beiden Fundstellen

Durch unsere detaillierte Profilaufnahme, sowie durch lithologische und mikrofazielle Konvergenzen kann es als gesichert betrachtet werden, daß die Rahnbauerkogelfauna und die Tiefengrabenfauna einem einzigen Schichtpaket von etwa 2—3 m Mächtigkeit entstammen. Mit geologischen Methoden kann das stratigraphische Verhältnis beider Stellen zueinander nicht weiter präzisiert werden. Für unsere Entscheidung ausschlaggebend, beide Fundstellen einer einzigen Biozone zuzuweisen, ist die vorerst nicht widerlegbare Tatsache, daß beide Fundstellen *Paraceratites binodosus* geliefert haben (ARTH. 1896, Taf. IV, Fig. 3, Taf. XXIII, Fig. 1). Die Richtigkeit von ARTHABERS Angaben zu überprüfen ist heute unmöglich, weil die Belegstücke ARTHABERS bis auf eines aus dem Tiefengraben kriegsbedingt verlorengegangen sind. [5])

Als weitere Hinweise zum Vergleich der beiden Fundstellen führen wir an, daß die Faunenunterschiede nicht so groß sind, wie bisher allgemein angenommen wurde. Wir konnten am Rahnbauerkogel erstmals Gastropoden und Brachiopoden und im Tiefengraben erstmals Bivalven nachweisen. Damit ist ein auffallender Unterschied in der Verteilung der ortsgebundenen Faunenelemente widerlegt.

Der große Unterschied in der Zusammensetzung der Cephalopodenfaunen bleibt weiterhin von uns unbestritten.

Weitere Fossilfundstellen

1970 wurden durch Böschungsarbeiten an der Straße von Großreifling nach Palfau ca. 1 km E von Großreifling N der alten Salzabrücke bei der ehemaligen Kohlung „Wasserstein" (ARTH. 1969) ein neuer Fossilpunkt aufgeschlossen (siehe Abb. 2, Pkt. 7) und von Herrn KRYSTYN entdeckt. Die Stelle wird von ASSERETO (1971) als „Kapelle" bezeichnet und hat bisher folgende Fauna geliefert:

Paraceratites trinodosus (MOJS.)

---

[5]) Herr KOZUR, Meiningen, DDR teilt uns freundlich mit, daß beide Lokalitäten unterschiedliche Conodontenfaunen enthalten, eine ältere am Rahnbauerkogel, eine jüngere im Tiefengraben. KOZURS Diagnose stimmt mit ASSERETO (1971, S. 48) überein, der auf Grund von Faunenvergleichen mit den Südalpen und Ungarn den Rahnbauerkogel in das Niveau 1 und den Tiefengraben in das Niveau 3 seiner Untergliederung der Binodosus-Zone stellt. ASSERETO (S. 30) läßt die Beziehung von *P. binodosus* (HAUER) zu *P. trinodosus* (MOJS.) offen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Piarorhynchia trinodosi (BITTN.)
Spiriferina fragilis (SCHLOTH.)
Mentzelia mentzeli (DUNK.)

Die Fauna ist von gutem Erhaltungszustand und befindet sich im Besitz des Naturhistorischen Museums Wien bzw. im Privatbesitz von Herrn KRYSTYN, Wien. Nach ASSERETO (1971) handelt es sich um eine typische Trinodosus-Fauna. Ebenfalls im Zuge dieser Straßenbauarbeiten wurden zwischen dieser eben besprochenen Stelle und dem Druckstollenmundloch (Abb. 2, Pkt. III) ein Massenvorkommen von *Daonella* cf. *indica* BITTN. angetroffen.

Ein wohlerhaltenes Exemplar von *Paraceratites* 5p. wurde an einer neuentdeckten Fundstelle im Scheiblinggraben (Abb. 2, Pkt. 10) geborgen. Auffallend ist hier die Vergesellschaftung mit *Piarorhynchia trinodosi* (BITTN.), die in großen Mengen vorkommt. Die stratigraphische Position ist mit dem Tiefengraben identisch.

Aus den hangendsten Lagen des gleichen Sedimentes hat die Fundstelle Kienabauer (Abb. 2, Pkt. 5) *Voltzia* sp. [6]) geliefert.

GESSNER (1966) gibt außer dieser Fundstelle noch einige weitere bekannt, die alle nur schlecht erhaltenes Material geliefert haben.

Aus dem Druckstollen besitzt Herr SCHÜSSLER:

Discinisca (?) cf. *discoides* (SCHLOTH.)
Ammonit indet. (cf. *Norites* sp.)
Brachiopode indet.

Durch die horizontierbare Faunenabfolge von

Unterer Binodosuszone (Rahnbauerkogel), Niveau 1 (ASSERETO, 1971, S. 48)
Oberer Binodosuszone (Tiefengraben), Niveau 3 (ASSERETO, 1971, S. 48)
Trinodosuszone („Wasserstein")

wird das Großreiflinger Profil den Ansprüchen an einen Stratotyp völlig gerecht. Die Überlagerung durch ladinische Schichten ist mit *Daonella* cf. *indica* BITTN. hinlänglich gesichert. Alle genannten Punkte befinden sich auf einem Areal von wenigen km² ohne größere Dislokationen dazwischen.

Beschreibung des Profils (siehe Taf. 2)

Die Profile an den Fossilfundstätten Tiefengraben und Rahnbauerkogel sind lückenhaft, teilweise gestört und ungenügend aufgeschlossen. Deshalb wurden für die Aufnahme eines Idealprofils einige Profile der nächsten Umgebung kombiniert (siehe Abb. 2). Dabei stützt sich das Gesamtprofil vorwiegend auf das vollständige Profil des Scheiblinggrabens (Profil I.) und die nun unzugänglichen ladinischen Fossilfundstellen an der Salzamündung.

---

[6]) Eine Begutachtung verdanken wir Herrn Prof. Dr. W. KLAUS, Paläontologisches Institut der Universität Wien.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Das Profil beginnt über einer Störung mit relativ dickbankigen (20—100 cm), hellbraunen, schmutzig grau verwitternden, leicht dolomitischen Kalken mit einer geschätzten Mächtigkeit von 30 m. Sie führen stellenweise massenhaft bis 5 mm dicke Crinoidenstielglieder. In anderen Partien wittern von Algen umkrustete Spongien heraus. Dieses Schichtglied wurde zuerst von ROSENBERG (1953, S. 237) beschrieben.

Prof. ZAPFE gibt folgende Diagnose der Crinoidenstielglieder:

„Die augenfälligen größeren runden Columnalia entsprechen dimensionell eher den bei E. und A. TOLLMANN (1967) als „*Entrochus silesiacus* QUENST." bezeichneten Trochiten, erlauben aber mangels gut erhaltener Gelenkflächen keinen näheren Vergleich. Es sind aber auch zahlreiche kleine Stielglieder vorhanden, die dimensionell auf *Dadocrinus* bezogen werden können (1,5—2 mm). Unter diesen konnte eine gut erhaltene Gelenkfläche gefunden werden (1,8). Diese stimmt gut zu *Dadocrinus gracilis* aus Recoaro und Gogolin. *Dadocrinus* cf. *gracilis* (BUCH) „Hydasp"-Pelson."

U. d. M. (siehe Taf. I, 1, 2):
Grundmasse: Sparit, in höheren Schichten nimmt der mikritische Anteil zu.
Biogene Reste: Crinoidenspat, spongiostrome Algen und umkristallisierte Dasycladaceen, Gastropoden und Reste von Schwämmen.

Ein dunkler, schwarzbrauner, sehr bituminöser, dünnschichtiger (1—15 cm) im mm-Bereich gebänderter Kalk mit ebenen Schichtflächen folgt in einer Mächtigkeit von 17 m und führt im mittleren Abschnitt als Besonderheit sogenannte „Phacoide" oder „Brotlaibe", völlig gleichmäßig gerundete Körper, bis 50 cm im Durchmesser von ellipsoidischer Gestalt. Sie wurden von GESSNER (1964, S. 698) als Folge submariner Rutschungen gedeutet. Sporadisch treten einige 1 cm dicke Hornsteinbänder auf.

U. d. M. (siehe Taf. I, 3):
Grundmasse: Rhythmischer Wechsel von Mikrit-Bitumen-Tonflaserschichten und vereinzelt sterile Hornsteinbänder.
Biogene Reste: Eingeregelt Radiolarien.

Die nach oben anschließenden 105 m setzen sich aus dünnschichtigen (5—30 cm) braungrauen, dichten Kalken mit ebenen oder leicht gewellten Schichtflächen zusammen. Hornsteinkügelchen und dünne Mergelfugen verteilen sich über die ganze Gesteinsserie.

U. d. M.:
Grundmasse: Mikrite und Sparite.
Biogene Reste: Vorwiegend Spiculae von Kalk- und Kieselschwämmen, Radiolarien, Ostrakoden, Gastropoden und selten Echinodermenreste, Foraminiferen und Saurichthys-Zähnchen.

Die nächsten 2—3 m mächtigen, dünnschichtigen (1—20 cm), ebenplattigen, dunkelbraunen, bituminösen Kalke bergen die Fossilien der Binodosus-Zone (Rahnbauerkogel, Tiefengraben).

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

In der abschließenden, 1 cm dicken, hellgrauen Mergelkalklage fanden sich Voltzienzweige (Kollektion SCHÜSSLER, eigene Aufsammlung).

U. d. M. (siehe Taf. I, 4, 5, 6):

Grundmasse: Mikrit.

Biogene Reste: Querschnitte von Ammoniten, Gastropoden, Brachiopoden und Bivalven.

Über dem Ammonitenhorizont beginnt die reine Knollenkalkentwicklung. Die untersten 20 m setzen sich aus isolierten, schwarz bis grünbraunen, im Schnitt gefleckten Kalkknollen, die von schwarzgrünen Mergellagen umlagert sind, zusammen. Aus dieser Knollenkalklage stammt die oben erwähnte kleine Fauna der Trinodosus-Zone. Dieses wenig widerstandsfähige Gestein ist auf den steilen Hängen (z. B. Rahnbauerkogel 45°) in sich zerfallen. Deshalb findet es sich nur in den Tälern. 6 m über dem Fossilniveau fängt starke Hornsteinknollenführung an.

U. d. M. (siehe Taf. I, 6):

Grundmasse: Hornsteinreicher Sparit mit einzelnen „fecal pellets"; an den Rändern flaserige Mergellagen, die von der Kalkknolle teilweise verdrängt werden.

Biogene Reste: Massenhaft Spongiennadeln, einige Radiolarien, Ostrakoden, Bivalven und Echinodermenreste.

Das Gestein kann als spikulitischer Mergel- bis Kieselkalk bezeichnet werden (GEYER 1962, S. 55). Die überlagernden 23 m des Hornsteinknollenkalkes werden durch ihren Tuffitreichtum geprägt. Helle gelblich-grünliche, sehr hornsteinreiche, 10—35 cm mächtige Kalkbänke wechseln mit hell-grünlichen, sehr tonigen Tuffiten, in denen Kalkknollen schwimmen, so daß diese Zwischenlagen einem Konglomerat ähnlich sehen. Die Tuffitlagen können eine Mächtigkeit bis 85 cm erreichen. Nur in den untersten mm sind Mineralien (Biotit, Feldspäte, Quarz) angereichert. Die Tuffite führen nach HÖLLER (1963, S. 323) und PLÖCHINGER und WIESENEDER (1964, S. 67) Plagioklas, Sanidin, Quarz, Biotit und hochlichtbrechende Mineralien und lassen auf einen sauren bis intermediären Tuff, einen Biotitandesit schließen.

An der Basis der mächtigsten Tuffite liegen Daonellen in einer Hornsteinlage. Dieser Horizont kann auf eine weitere Entfernung (Göstling, Frankenfels) verfolgt werden. Nach ZAPFE handelt es sich um *Daonella* cf. *indica* BITTNER.

Alle vergleichbaren Formen sind nur aus dem Ladin bekannt.

U. d. M.:

Grundmasse: Intraklaste mit wolkiger Umrandung, die aus Biopelmikrit bestehen. Außerdem Kalkknollen mit sedimentärem Anlagerungsgefüge nach verschiedenen Richtungen.

Biogene Reste: Überwiegend sehr dünnschalige Bivalven und Radiolarien, untergeordnet Ostracoden, Foraminiferen *(Pseudoglandulina)*, Saurichthyszähnchen und Conodonten.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Aus den anschließenden ungefähr 15 m mächtigen, hellen, braungrauen Hornsteinkalken stammt der Saurier von Großreifling aus einer der unteren Schichten (ARTHABER 1896). Reste dieses Sauriers lagern im Stift Admont. Die Bestimmung ARTHABERS als *Mastodonsaurus* wird von HUENE (1919) korrigiert:

„. . . Im Frühling 1901 zeigte Herr Prof. ABEL mir in der k. k. Geologischen Reichsanstalt einige Ichthyosaurier-Wirbel von Großreifling . . .

„. . . Es läßt sich natürlich keineswegs sagen, ob diese Wirbel der gleichen Gattung und Art angehören wie das große vernichtete Skelett, aber es wird doch wieder wahrscheinlicher, daß jenes ein ähnliches Tier war; auch nach der Zeichnung vermute ich dies."

„. . . So möchte ich es nicht für wahrscheinlich halten, daß der Wirbel zu Ichthyosaurus gehört und bezeichne ihn bis auf weiteres als „Ichthyosaurus" oder cf. *Toretocnemus* sp." (Ein Rückenwirbel). Ein Schwanzwirbel wird von HUENE ebenfalls auf diese Gattung bezogen (l. c. pag. 36).

Toretocnemus wird heute nur als „Ichthyosaurier" im weiteren Sinn bezeichnet. Genau: Unterklasse der Ichthyopterygia, Familie Shastasauridae.

In die überlagernden 5 m aus wachsfarbenem, hornsteinarmen, kleinknolligem Kalke wird der *Protrachyceras steinmanni* MOJS. gehören. Dieses Exemplar, von ARTHABER bestimmt, befindet sich in der Sammlung des Paläontologischen Institutes der Universität Wien.

Die hangenden, 2m mächtigen, graugrünen Mergel mit einigen Kalkmergelbändern lieferten nach ARTHABER (1896) *Daonella lommeli* WISSM. und *Posidonia wengensis*. Die Schichtflächen sind mit Halobienbrut, Lebensspuren und Pflanzenresten bedeckt.

Ein zweiter Mergelhorizont, 6 m über dem ersten, ist durch *Halobia vixaurita* KITTL, *Halobia intermedia* MOJS. *Halobia haberfelneri* KITTL fossilbelegt.

Nach 2,5 m bildet ein 5 m mächtiges Gesteinspaket aus dünnschiefrigen, ebenflächigen, kieseligen Kalken den Abschluß der Kieselkalke.

Diskussion der geologisch-paläontologischen Verhältnisse anhand der Vorschläge von PIA (1930, SCHINDEWOLF (1944), ARKELL (1946), SYLVESTER-BRADLEY (1964), CALLOMON (1964/65)

a) „Thus, a stage should be defined at its base only, by its lowest zone. Definition by stratotype can lead only to chaos." Diese Feststellung trifft CALLOMON (1965,S. 84).

Nach CALLOMONS Forderung wäre die Basis des Anis am Rahnbauerkogel festzulegen. Es würde im Sinne von WAAGEN und DIENER (1895) den Zeitumfang der Binodosus-Zone und der Trinodosus-Zone umfassen. Die Zeitspanne, die durch etwa 150 m Gutensteiner Kalk unterhalb der Binodosus-Zone vertreten ist, wäre vorerst ohne Stufenbezeichnung. Berücksichtigt man dagegen die bisherige Gepflogenheit, den Gutensteiner Kalk zum Anis zu stellen, so

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

müßte ein weiterer Punkt ausgewählt werden, der eine Ammonitenfauna führt, die dem bisherigen „Hydasp" entspricht. An der Basis des Gutensteiner Kalkes selbst sind nirgends brauchbare Ammonitenvorkommen bekannt geworden.

Dadocrinus gracilis als Zonenfossil zu verwenden, wie es ARTHABER (1906, S. 262—263) vorgeschlagen hatte, erscheint uns zu einer Zeit, da weltweite Ammonitenchronologie angestrebt wird, nicht mehr als zweckmäßig. Gerade in der nord- und südalpinen Mitteltrias bzw. im germanischen Muschelkalk zeigt *Dadocrinus gracilis* eine gewisse Horizontbeständigkeit. In den Südalpen ist er zwar häufig, doch sind gut bestimmbare Kronen auch dort selten. In den Nordalpen wurde bisher ein einziger wohlerhaltener Kelch gefunden (GASCHE, 1938). Alle übrigen Angaben beziehen sich auf Stielglieder, die in der Hauptsache nach ihrer Dimension determiniert worden sind. Solche Stielglieder sind allerdings weiter verbreitet und treten auch in den tiefsten Lagen des Großreiflinger Profils auf. Wir verwenden daher *Dadocrinus gracilis* BUCH weiterhin als „Leitfossil" für die Parastratigraphie, als internationales Zonenfossil kommt er nicht in Frage.

Im Sinne CALLOMONS haben wir also zwei konkrete Möglichkeiten:

1. Das Anis mit der Binodosus-Zone des Rahnbauerkogels beginnen zu lassen und für die nunmehr namenlose Zeitspanne des bisherigen „Hydasp" eine neue Stufenbezeichnung nach einer neuen Lokalität zu finden.

2. Ein neues Profil mit einer tieferen Fauna als typisch für den Beginn des Anis auszuwählen. Diese Möglichkeit muß bis zur eingehenden Klärung der Faunenbeziehungen offengelassen werden. Ob diese Vorgangsweise mit dem Prinzip der Priorität in Einklang gebracht werden kann, sei dahingestellt. Wesentlich erscheint uns, daß WAAGEN und DIENER ausdrücklich beide Zonen als Umfang ihrer Stufe angegeben haben. ARTHABERS und PIAS Lösung, das Anis unter die Binodosus-Zone zu erweitern, erscheint uns hauptsächlich durch die lithologische Ausbildung in den Ostalpen, sowie durch die geologische Praxis beeinflußt. Wesentlich erscheint uns ferner, daß für das Anis der Fluß Enns (lat. fluvius anisus) namengebend war, der Name Anis daher untrennbar mit dem Typusgebiet verbunden ist.

b) SYLVESTER-BRADLEY (1964): Sein Vorschlag, der sich auf Vorarbeiten ARKELLS (1946) und des British Mesozoic Committee stützt, beinhaltet im Wesentlichen folgendes: Typusprofile (type-sections + lectotype-sections) sollen den Minimalumfang jeder Stufe enthalten, aber nicht deren Grenzen. Präzise Grenzen zwischen benachbarten Stufen können nur an jenen Orten fixiert werden, an denen beide Stufen vertreten sind (reference sections).

Schichtlücken sind natürlich ausgeschlossen. Zur exakten Definition einer Stufe sind also jeweils drei „type-horizons" notwendig, jeder mit einer eigenen Typuslokalität.

Anhand des Bathonien, Portlandien und des Purbeck demonstriert SYLVESTER-BRADLEY seine theoretische Erörterung an praktischen Beispielen. Für das Bathonien gibt SYLVESTER-BRADLEY keine Typlokalität für die Untergrenze bekannt und vorerst keine Obergrenze, bis die Stellung der Arcto-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

cephalitesfauna gesichert ist. Für das Portland wird vorerst keine Typlokalität für die Obergrenze gegeben, damit fällt auch die Untergrenze des Purbeck vorerst aus. Die Obergrenze des Purbeck soll solange nicht definiert werden, bis mehr stratigraphische Details bekannt sein werden.

SYLVESTER-BRADLEY selbst gibt das Beispiel, daß es nicht unbedingt notwendig sein muß, gleichzeitig mit der Feststellung des Stratotyps auch die Typlokalitäten der „reference-sections" bekanntzugeben. Bei der Auswahl der „lectotype-sections" hält er sich ganz an historische Gegebenheiten.

Übertragen wir die Vorgangsweise SYLVESTER-BRADLEYS auf die Verhältnisse im Anis, so ergibt sich auf Grund der Cephalopodenfaunen die Möglichkeit, den Stratotypus in Großreifling aufrecht zu erhalten. Durch die Reichweite der Ammonitenfaunen ist der Minimalumfang der Stufe Anis gegeben. Eine Typlokalität (reference-section) für die Grenze Anis/Ladin wäre in den Südalpen, in der Schweiz oder in der Umgebung des Balaton zu suchen. Ungleich schwieriger dürfte es sein, eine Typlokalität für die Grenze Skyth/Anis zu finden.

Diese Methode läßt sich zwar auf den Stratotyp Großreifling anwenden, hat aber den Nachteil, daß sie weitaus komplizierter ist. Zwei weitere Punkte müssen ausgewählt werden. Letztes Enden wäre für den definitiven Beginn der Stufe die „reference-section" an der Basis maßgebend, so daß sich der Stratotyp erübrigen würde.

c) SCHINDEWOLFS Konzept ist einfach und konsequent. Es ist unserer Ansicht nach die einzige Alternative zum Vorschlag CALLOMONS. Konkret auf die Verhältnisse im Anis angewandt, ergibt sich daher auch die Frage, ob unterhalb der Binodosus-Zone eine oder mehrere weitere Zonen zu suchen sind, und ob diese dem Skyth, dem Anis, oder einer weiteren, dazwischen einzuschaltenden Stufe zuzuzählen sind. SCHINDEWOLFS Konzept wird neuerdings von ASSERETO (1971) angewendet.

d) Ältere Anweisungen zur Definition stratigraphischer Begriffe finden sich bei PIA (1930). PIAS logisch durchdachtem Prinzip der Namengebung steht ein heute schwerwiegender Mangel gegenüber: PIA spricht nur von „Typusregion" nicht aber von Typusprofil oder Typlokalität. Es sind auch für die Begriffe Pelson und Illyr, die PIA in dieser Arbeit prägte, keine Typlokalitäten ausdrücklich genannt.

Im Übrigen ist schon PIA (1930, S. 81) der Auffassung, eine stratigraphische Einheit nur an ihrem Beginn durch ein Leitergebnis zu definieren. Das Ende ergibt sich durch den Beginn der nächsthöheren Einheit. Im Prinzip ist es dieselbe Ansicht, die heute CALLOMON vertritt.

Wir bekennen uns, wie eingangs erwähnt, zum Prinzip der Priorität. Wir streben an, jene stratigraphische Begriffe, die von Österreich ihren Ausgang genommen haben, systematisch zu klären und nach Möglichkeit schärfer zu fassen. Wir unterbreiten daher den Vorschlag:

1. Die Hauptstufenbezeichnung Anis im Sinne von WAAGEN und DIENER (1895) weiter zu verwenden.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

2. Die Fauna des Rahnbauerkogels als Beginn der anisischen Hauptstufe aufzufassen, bis die Beziehungen zu älteren Faunen geklärt sind.

3. Die Stufenbezeichnung „Hydasp" fallen zu lassen und die Bezeichnungen Pelson und Illyr bis zur Klärung des gesamten Fragenkomplexes zu vermeiden.

Ergebnisse

Im vorgelegten Diskussionsbeitrag wird Großreifling in Österreich als Holostratotypus der anisischen Stufe (des Anis) vorgeschlagen. Die Wahl Großreiflings ergibt sich zwanglos aus den historischen Gegebenheiten und aus der Möglichkeit, in Großreifling ein lückenloses Profil zu beschreiben.

Anhand eines lithologischen Normalprofils, das vom tieferen „Anis" *(Dadocrinus gracilis)* bis in fossilbelegtes Unterkarn reicht, wird die stratigraphische Position der Fossillagerstätten erstmals dargelegt. Beide fossilführenden Schichten des Rahnbauerkogels und des Tiefengrabens liegen etwa 2,5m auseinander in einer ca. 3m mächtigen Lage ebenflächiger, bitumenreicher, dünngeschichteter Kalke. Beide Lokalitäten gehören der Binodosus-Zone im Sinne von ASSERETO (1971) an. ASSERETO stellt den Rahnbauerkogel in die ältere, den Tiefengraben in die jüngere Binodosus-Zone. Eine weitere fossilführende Lage befindet sich im Profil 15m höher in der Knollenkalkserie. Sie enthält Fossilien der Trinodosus-Zone (ASSERETO 1971, Lok. „Kapelle"). 5 m darüber setzt Tuffitführung im oberen Reiflinger Kalk ein, die provisorisch als Zeitwende zum Ladin betrachtet wird. Weitere 10 m darüber tritt erstmals *Daonella* cf. *indica* BITTN. auf, die bisher nur aus dem Ladin bekannt ist.

Conodontenuntersuchungen (KOZUR, 1970, unveröff.) und Vergleiche der Ammonitenfaunen (ASSERETO 1971) brachten als übereinstimmendes Ergebnis für den Rahnbauerkogel ein höheres Alter als für den Tiefengraben.

Die neue Fundstelle im Scheiblinggraben, die *Paraceratites* sp. geliefert hat, ist altersgleich mit der Lokalität Tiefengraben.

Literaturenverzeichnis (Auswahl)

AMPFERER, O. (1931): Über das Bewegungsbild der Weyrer Bögen, 47 Textfig., (Beitr. v. H. P. Cornelius). — Jahrb. Geol. B. A. 81. H. 2, 237 —304,Wien.

AMPFERER, O. (1933): Geol. Spez. Karte der Rep. Österreich: Zone 15, Kol. XI, Blatt Admont und Hieflau. — Geol. B. A. Wien.

ARTHABER, G. v. (1896a): Einige Bemerkungen über die Fauna der Reiflinger Kalke. — Verh. Geol. R. A., 1896, Nr. 3, 120—126, Wien.

ARTHABER, G. v. (1896b): Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke, I. Abth. und II. Abth. — Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. und des Orients, **10**, 1—112 und 192—242, Taf. I—X und XXIII—XXVII.

ARTHABER, G. v. (1906): Die alpine Trias des Mediterrangebietes. In FRECH, F.: Lethaea geognostica, II, Mesozoikum. — 223—475, 27 Taf., Stuttgart.

ASSERETO, R. (1963): Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici), IV. Fossili dell'Anisico superiore della val Camonica. — Riv. Ital. Paleont. Strat., **72**, 591—606, 4 figg., 1 tav., Milano.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Assereto, R. (1971): Die Binodosus-Zone. Ein Jahrhundert wissenschaftlicher Gegensätze. — Sitzber. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., **179**, Wien.

Bittner, A. (1884): Geologische Verhältnisse der Umgebung von Großreiffling an der Enns. — Verh. Geol. R. A., 1884, Nr. 13, 260—262, Wien.

Bittner, A. (1885): Aus den Ennstaler Kalkalpen. — Neue Fundstelle von Hallstätter Kalk. — Verh. Geol. R. A., 1885, Nr. 5, 143—146, Wien.

Callomon, J. H. (1964): Notes on the Callovian and Oxfordian stages. — Coll. Jurassique Luxemb. 1962, Vol. d. Comptes Rend. et Mem., 269—291, Luxembourg, 1964.

Callomon, J. H. (1965): Notes on Jurassic stratigraphical nomenclature I. Principles of stratigraphic Nomenclature. — Carphato-Balkan Geol. Ass., VII. Congr. Sofia, Reports, II. Vol. 1, 81—85.

Flügel, E. (1963): Zur Mikrofazies der alpinen Trias. — Jb. Geol. B. A., **106**, 205—228, Wien.

Folk, R. L. (1962): Spectral subdivision of limestone types. — In Ham, W. E.: Classification of carbonate rocks. A symposium. — Mem. Amer. Ass. Petrol. Geol., 1, 62—64, Abb. 1, Taf. 3 Tab., Tulsa.

Gasche, E. (1938): Cephalopoden aus dem Hydasp (der untersten Mitteltrias) der Nördlichen Kalkalpen Oberösterreichs. — Zentralbl. f. Min. etc., Abt. B, Jg. 1938, 207—224, Stuttgart.

Gessner, D. (1966): Gliederung der Reiflinger Kalke an der Typlokalität Großreifling a. d. Enns, (Nördliche Kalkalpen). Mit. 5 Tab. u. 2 Taf. — Z. deutsch. geol. Ges. Jg. 1964, **116**, 3. Tl., A. 696—708, Hannover.

Geyer, O. F. (1962): Über Schwammgesteine (Spongiolith, Tuberolith, Spiculit und Gaizit). — Hermann Aldinger Festschrift, 51—59, 1 Abb., Taf. 6—8, Stuttgart.

Hauer, F. v. (1896): Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. II. Nautileen und Ammoniten mit ceratitischen Loben aus dem Muschel-Kalk von Haliluci bei Sarajevo. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Kl., **63**, 237—276, 13 Taf., Wien.

Höller, H. (1963): Ein vulkanischer Tuff aus den Reiflinger Kalken, E von Großreifling. — Anz. Ak. Wiss., math.-nat, Kl., **15**, 323—324, Wien.

Huene, F. v. (1916): Beiträge zur Kenntnis der Ichthyosaurier im deutschen Muschelkalk. — Palaeontographica, **62**, 1—68, Taf. I—VII, 96 Textfig., Stuttgart.

Kristan-Tollmann, E. und Tollmann, A. (1967): Crinoiden aus dem zentralalpinen Anis (Leithagebirge, Thörler Zug und Radstädter Tauern). — Wiss. Arb. a. d. Burgenland; H. 36, 1—33, 11 Taf. Eisenstadt.

Kühn, O. (1960): Lex. strat. internat., Vol. 1, Europe, fasc 8. — Autriche; Paris.

Mojsisovics, E. v. (1870): Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna des alpinen Muschelkalkes (Zone des Arcestes Studeri), (mit 5 Taf.). — Jahrb. Geol. R. A., **19**, H. 4, 567—594, Wien.

Mojsisovics, E. v. (1872): Über ein erst kürzlich aufgefundenes Cephalopodenniveau im Muschelkalk der Alpen. — Verh. Geol. R. A., 1872, Nr. 9, 190—191, Wien.

Mojsisovics, E. v. (1873): Zur Unterscheidung und Parallelisierung der zwei alpinen Muschelkalk-Etagen. — Verh. Geol. R. A., 1873, Nr. 16, 296—299, Wien.

Mojsisovics, E. v. (1879): Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Beiträge zur Bildungsgeschichte der Alpen. — 552 S., geol. Karte, 30 Lichtdruckbilder, 110 Holzschnitte, Wien.

Pia, J. v. (1930): Grundbegriffe der Stratigraphie mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias. 252 S., 3 Abb. — Leipzig und Wien.

Plöchinger, B. und Wieseneder, H. (1965): Ein Biotitandesit-Tuffit im Reiflinger Kalk des Schwarzkogels bei St. Gallen im Ennstal, O.Ö. — Verh. Geol. B. A. 1965, 59—68, 3 Abb., 4 Photos, Wien.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

RIEDEL, A. (1949): I cefalopodi anisici delle alpi meridonali ed il loro significato stratigrafico. — Mem. Ist. Geologico dell' Univ. di Padova, **16**, 1—22, 3 tav., Padova.

ROSENBERG, G. (1953): Vorlage einer Schichtennamentabelle der Nord- und Südalpinen Mitteltrias der Ostalpen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 42—43, (1949—1950), 235—247, 3 Taf., Wien.

ROSENBERG, G. (1953): Das Profil des Rahnbauerkogels bei Großreifling (mit 1 Textfig.). — Verh. Geol. B. A., 1953, H. 4, 233—241, Wien.

ROSENBERG, G. (1959): Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen (3 Taf.), Jahrb. Geol. B. A., **102**, H. 3, 477—479, Taf. XVI—XVIII, Wien.

SCHINDEWOLF, O. H. (1944): Grundlagen und Methoden der paläontologischen Chronologie (mit 4 Bild. u. 29 Abb. 1—139).

SILBERLING, N. J. und TOZER, E. T. (1968): Biostratigraphic Classification of the Marine Triassic in North America. — Geol. Soc. of America, Spec. Paper **110**, 1—63 fig., Boulder.

SPATH, L. F. (1934): Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History), Part IV. The Ammonoidea of the Trias. 521 S., XVIII pl., London.

STEINER, P. (1965): Die Eingliederung der Weyerer Bögen und der Gr. Reiflinger Scholle in den Faltenbau des Lunzer-Reichraminger Deckensystems. (Vorläufige Mitteilung), mit 1 Taf. (Taf. 11) und 1 Abb. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **14—15**. (1963—1964), 267—298; Wien.

STUR, D. (1871): Geologie der Steiermark. Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Herzogtumes Steiermark. 654 S. — Graz.

SYLVESTER-BRADLEY, P. C. (1964): Type sections of Bathonian, Portlandian and Purbeckian stages and the problem of the Jurassic-Cretaceous boundary. — Coll. Jurassique Luxemb., 1962; Vol. des Compt. Rend. et Mem., 259—263, Luxembourg.

TOZER, E. T. (1967): A standard of Triassic time. — Canada Geol. Surv. Bull. **156**, 103 pp., 10 pls., Ottawa.

VENZO, S. und PELOSIO, G. (1968): Nuova fauna a ammonoidi dell' Anisico superiore di Lenna in Val Brembana (Bergamo). — Mem. Soc. Ital. Scienze Naturali, **17**, 73—141, 5 fig., 11 tav., Milano.

WAAGEN, W. und DIENER, C. (1895): I. Untere Trias (Skythische und Dinarische Serie). S. 1278—1296. In: MOJSISOVICS E. v. — WAAGEN W. — DIENER C.: Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias— -Systems.— Sber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Kl., **104**, 1271—1302, Wien.

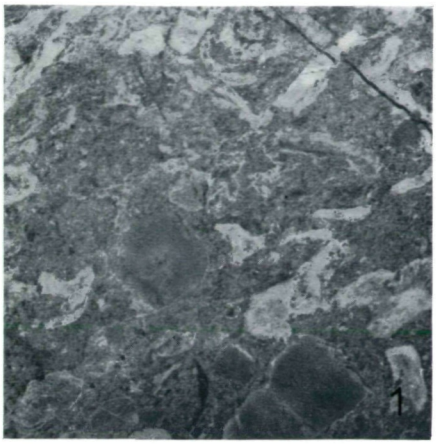
ZAPFE, H. (1959): Faziesfragen des nordalpinen Mesozoikums. — Verh. Geol. B. A. 1959. H. 1, 122—128, Wien.

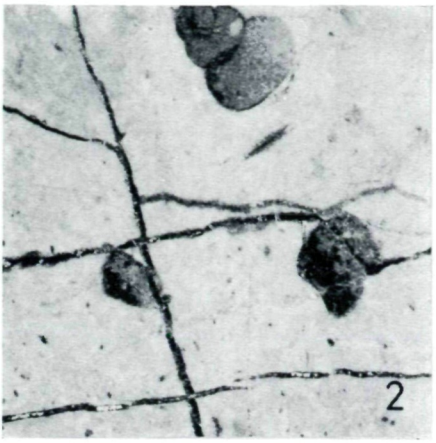
Tafelerklärung:

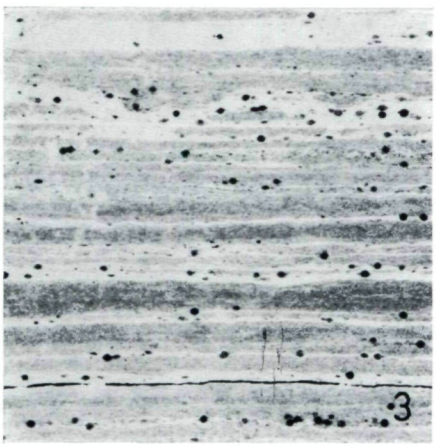
Tafel 1

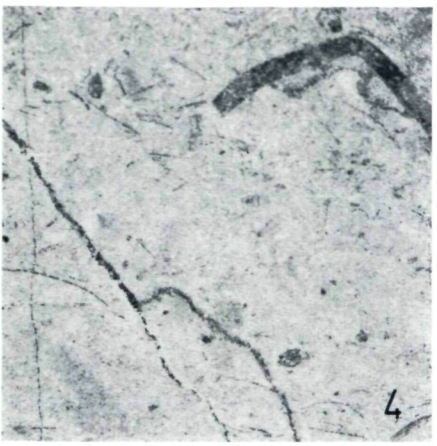
Fig. 1. Algencrinoidenkalk. Sparit mit Algenresten und Crinoiden. R 1a. 8×
Fig. 2. Mikrit mit Gastropoden von der Profilbasis im Scheiblinggraben. S 1. 8×
Fig. 3. Feingeschichteter Bänderkalk, eingeregelte Radiolarien. S 11. 8×
Fig. 4. Mikrit mit Brachiopoden und Bivalven, Rahnbauerkogel Pkt. 3, R 6. 5×
Fig. 5. Biomikrosparit, Tiefengraben anstehend. TG 1. 8×
Fig. 6. Wohnkammerfüllung eines Ammoniten. Tiefengraben, Pkt. 8, TG 4. 8×

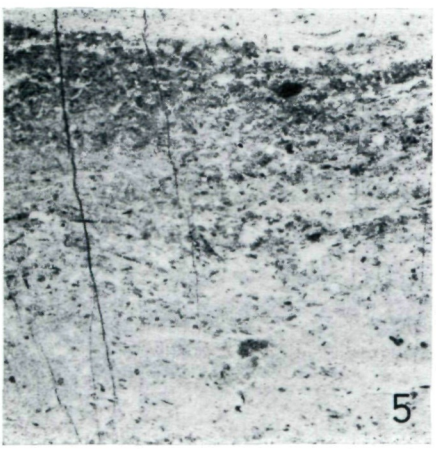
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

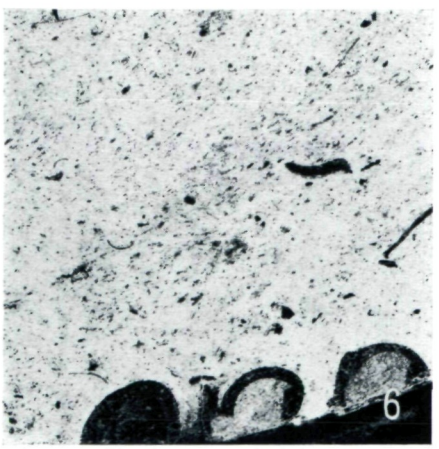












©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Profil von GROSSREIFLING

Mikrofazies

- Radiolarien
- Ostracoden
- Faecal Pellets
- Spiculae
- Spongien
- Bivalven
- Gastropoden
- Ammoniten
- Brachiopoden
- Foraminiferen
- Echinodermen, Crinoiden
- Saurichthys Zähnchen
- Algen
- Dasycladaceen
- Pflanzen
- MIKRIT
- SPARIT

Lithologie

- Tuffit
- Kalk m. ebenen - schichtfl.
- Kalk m. welligen-Knollenkalk
- Schlickgeröllhorizont
- Hornstein
- Mergel
- gebänderter Kalk
- „Phacoide"

Mächtigkt. in m	Mikrofazies	Lithologie	Gesteinsname	Proben Nr.	Fossilien	Unterstufe	Stufe
235			REIFLINGER KALK	67		JULIKUM	KARNIKUM
				60	Trachyceras aonoides		
230				59			
				58			
				57		CORDEVOL	LADINIKUM
				8000	Halobia intermedia Halobia vixaurita Halobia haberfelneri		
220				64,65,66	Daonella lommeli		
				61,62,63	Posidonia wengensis		
				56	Anolcites cf. doleriticus Protrachyceras cf. regoledanum	LANGOBARD	
210					Protrachyceras steinmanni		
				55			
200				R1S	Saurier		
				54			
190				53			
				VI			
				V			
				52			
				M5,M6			
180				M4	Daonella cf. indica		
				M3			
				51			
170				50		FASSAN	
				49	„Trinodosus"-Fauna, Wasserstein		
				M7			
160				48			
				R7			
				S-39,KR1	Ob. „Binodosus"-Fauna, Tiefengraben		
150				R6,TG			
				R5	Unt. „Binodosus"-Fauna, Rahnbauerkogel		
				S			
				M1			
				R4			
140				47			
				R3			
				IV			
130				1650			
				R2			
				45			
				46			
120				44			
				43			
110				42			
				39,40			
				38			
				36			
				37			
100				35			
				33			
				32			
90				31,30			
				29			
				28			
				27			
				26			
80				1586			
				25			
				1560			
				1630			
				1554			
				1625			
70				1530			
				1617			
				24			
				23			
				22			
				1515			
				21			
60				30			
				1505			
				1600			
				18			
				17			
50				16			
				1490			
				15			
				14			
40				13			
				12			
				1570			
				11 Ph			
				10			
				1480			
				1470			
30				9			
				8			
				7			
				6			
				5			
				4			
				3			
20				2			
				1			
				1450			
			STEINALMKALK	R1a			
				R1b			
10				R1c	Dadocrinus cf. gracilis		
				14/1	Entrochus silesiacus		
				R1d			
0				R1e			

SCHEIBLINGGR. · RAHNBAUERKG. · KIENABAUER · DRUCKSTOLLEN · SALZABRÜCKE · TIEFENGRABEN · SAGGRABEN

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: 76

Autor(en)/Author(s): Summesberger Herbert, Wagner Ludwig R.

Artikel/Article: Der Stratotypus des Anis (Trias). Geologische Beschreibung des Profiles von Großreifling (Steiermark). 515-538