

Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich - Ungarn			A 20 éves magyar-osztrák földtani együttműködés jubileumi kötete		
Redaktion: Harald Lobitzer & Géza Császár			Szerkesztette: Harald Lobitzer & Géza Császár		
Teil 1	S. 247-259	Wien, September 1991	1. rész	pp. 247-259	Bécs, 1991. szeptember
ISBN 3-900312-76-1					

## Vergleich der pelsonischen (Anis, Mitteltrias) Ammonitenfaunen von Großreifling (Nördliche Kalkalpen) und Aszófő (Balaton-Gebiet)\*)

Von FRANZ TATZREITER & ATTILA VÖRÖS\*\*)

Mit 2 Abbildungen und 3 Tafeln

Österreich  
Ungarn  
Steiermark  
Nördliche Kalkalpen  
Balaton-Hochland  
Ammoniten  
Anis (Pelson)  
Stratigraphie  
Biogeographie

Österreichische Karte 1 : 50 000  
Blatt 100

### Inhalt

Zusammenfassung .....	247
Összefoglalás .....	248
Abstract .....	248
1. Einleitung .....	248
2. Die Umgebung von Großreifling .....	248
2.1. Rahnbauerkogel .....	248
2.2. Tiefengraben .....	249
2.3. Korrelation .....	251
3. Balatongebiet .....	252
3.1. Aszófő .....	252
4. Vergleich Großreifling - Aszófő .....	253
4.1. Fauna .....	253
4.2. Biostratigraphische Korrelation .....	253
Dank .....	254
Literatur .....	254

### Zusammenfassung

Im Rahmen der bilateralen Zusammenarbeit zwischen Österreich und Ungarn wurden Geländebegehungen und vergleichende Bewertungen der Ammonitenfaunen des Stratotypus des Anis (Großreifling, Steiermark) und von Aszófő (Balaton-Gebiet) durchgeführt. Sie erbrachten folgende Ergebnisse:

- 1) Abgesehen von zahlreichen Unterschieden stimmen die Schichtfolgen beider Gebiete darin überein, daß im oberen Pelson die Gutensteiner Kalke durch Reiflinger Kalke ersetzt werden.
- 2) Die Fauna des Tiefengraben zeigt im allgemeinen gute Übereinstimmung mit der aus dem höheren Profilabschnitt von Aszófő, obwohl *Reiflingites* nur im Tiefengraben auftritt und die *Beyrichitiden* nur in Aszófő eine bedeutende Rolle spielen.
- 3) Gemeinsames Merkmal der Faunen des Rahnbauerkogels sowie des tieferen Profilabschnittes von Aszófő ist das Massenvorkommen von *Balatonites*. Am Rahnbauerkogel ist *Balatonites egregius* ARTHABER, 1896 dominant, in Aszófő hingegen *Balatonites balatonicus* (MOJSISOVICS, 1873).
- 4) Aufgrund des Vorkommens von *Bulogites* (*B. mojsvari* und *B. cf. gosaviensis*) kann der höhere Teil eines neuen Profils im Tiefengraben mit den Schichten 59-71 des Profils von Aszófő korreliert werden.

\*) Diese Arbeit ist die etwas erweiterte deutsche Version eines Manuskriptes, das in ungarischer Sprache in einem Sonderband des Ungarischen Geologischen Dienstes auch in Druck ist. Der Originaltitel lautet: Az Északi Mészköalpok és a Balaton-felvidék pelsoi (középső-triász) ammonites faunáinak összehasonlítása.

\*\*) Anschriften der Verfasser: Dr. FRANZ TATZREITER, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, A-1014 Wien; Dr. ATTILA VÖRÖS, Naturhistorisches Museum Budapest, Múzeum körút 14-16, H-1370 Budapest.

# Az Északi-Mészköalpok és a Balaton-felvidék pelsoi (középső-triász) Ammonites faunáinak összehasonlítása

## Összefoglalás

Összehasonlító vizsgálataink a grossreiflingi anisusi sztratotípus területre és az aszófői (Balaton-felvidék) szelvény anyagára vonatkoznak. A két területen közösen tett bejárások és az Ammonites faunák kölcsönös összehasonlító értékelése alapján a következő eredményekre jutottunk:

- 1) A két terület rétegsorai – számos eltérés mellett – megegyeznek abban, hogy a pelsoi felső részén a "gutensteini típusú" mészkőképződést "reiflingi típusú" váltja fel.
- 2) A tiefengraben fauna nagyfokú egyezést mutat az aszófői szelvény magasabb részének faunájával, bár pl. a Reiflingites csak Tiefengrabennél ismert, a Beyrichitidaek pedig csak Aszófőn játszanak jelentős szerepet.
- 3) A rahnbauerkogeli fauna és az aszófői szelvény mélyebb részének faunája közötti közös vonás a Balatonitesek tömeges fellépése, de az egyikben a *B. egregius*, a másikban a *B. balatonicus* a domináns faj.
- 4) A Bulogitesek (*B. gosaviensis*, *B. mojsvari*) előfordulása alapján a tiefengraben új szelvény magasabb része jól korrelálható az Aszófő I. szelvény 59–71. rétegeivel.

## Comparison of the Pelsonian (Anisian, Middle Triassic) Ammonite Faunas of Großreifling (Northern Calcareous Alps) and Aszófő (Balaton Area)

### Abstract

The submitted work is part of a bilateral co-operation between Austria and Hungary. It presents the following preliminary results of a comparative evaluation of the Großreifling area as stratotype for the Anisian and Aszófő (Balaton area).

- 1) Beside many differences both areas show in the Upper Pelsonian a replacement of Gutenstein limestone by Reifling limestone.
- 2) In general the Tiefengraben fauna shows good correspondence with the fauna from the higher part of the Aszófő sequence although *Reiflingites* is restricted to Tiefengraben and the *Beyrichitids* are of great importance only in Aszófő.
- 3) A common feature of the Rahnbauerkogel faunas and the lower part of the Aszófő sequence is the mass appearance of *Balatonicites*. At Rahnbauerkogel *Balatonicites egregius* ARTHABER, 1896 is dominant whilst in Aszófő *Balatonicites balatonicus* (MOJSISOVICS, 1863) prevails.
- 4) Based on the appearance of *Bulogites* (*B. mojsvari* and *B. cf. gosaviensis*) the higher part of a new section at Tiefengraben can be correlated with the beds 59–71 from Aszófő.

## 1. Einleitung

Zur Zeit der klassischen Anfänge galten die Umgebung von Großreifling in den Nördlichen Kalkalpen und das Balaton Gebiet als die beiden Eckpfeiler in der Anis-Stratigraphie. Die Anisische Stufe wurde von MOJSISOVICS, WAAGEN & DIENER (1895, 1292) aufgestellt und in die balatonische und bosnische Unterstufe gegliedert. Der Name Anis leitet sich vom lateinischen Anisus (= Enns) ab, während der Name der balatonischen Unterstufe vom Balaton (= Plattensee) hergeleitet ist. Bei der Aufstellung der Stufe wurde Großreifling als Typusgebiet vorgeschlagen, weil dort die für die Stufe charakteristischen zwei Zonen (Binodosus- und Trinodosus Zone) in typischer Weise entwickelt sind. Die balatonische Unterstufe wurde von PIA (1930, 98) in Pelson (Iacus Pelso = Plattensee) umbenannt.

Während an anderen, ebenfalls bedeutenden Lokalitäten in Griechenland, der Türkei, in China und in Nordamerika die Anis-Forschung stets weiterbetrieben wurde, blieben Großreifling und das Balatongebiet für ein Dreivierteljahrhundert unbeachtet. Erst ASSERETO (1971), SUMMESBERGER & WAGNER (1972) und VÖRÖS (1987) lieferten Beiträge zur Modernisierung dieses stratigraphischen Abschnittes. Glücklicherweise wurde die große Bedeutung der beiden Typusgebiete inzwischen auch von den zuständigen Institutionen der betroffenen Staaten erkannt, Bearbeitungen initiiert und eine Zusammenarbeit zwischen Österreich und Ungarn in die Wege geleitet.

Ein Fortschritt kann in erster Linie aus dem Vergleich der durchgehenden Profile und den neuen, schichtweise aufgesammelten Ammonitenfaunen von Großreifling und Aszófő erwartet werden. Zur Überprüfung und Eichung der Ergebnisse werden auch mikrofaunistische Untersuchungen, vor allem an Conodonten, durchgeführt werden. Die hier vorgelegten Ergebnisse können nur als vorläufige angesehen werden, da die Untersuchungen auf beiden Seiten noch im Gange sind.

## 2. Die Umgebung von Großreifling

Die beiden fossilreichsten klassischen Ammonitenfundpunkte des Gebietes, Rahnbauerkogel und Tiefengraben, sind seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts gut bekannt. Da sie aber ca. 1,5 km Luftlinie von einander entfernt liegen (Abb. 1) konnte eine direkte Korrelation nie durchgeführt, bzw. ihre stratigraphische Stellung zueinander nicht zweifelsfrei bestimmt werden. Diese Schwierigkeit hat im Laufe der Zeit zu vielen theoretischen Überlegungen Anlaß gegeben.

### 2.1. Rahnbauerkogel

Der Fundpunkt Rahnbauerkogel wurde von ARTHABER im Frühling 1895 entdeckt und von ihm im Sommer und Herbst des selben Jahres ausgebeutet. Die monogra-

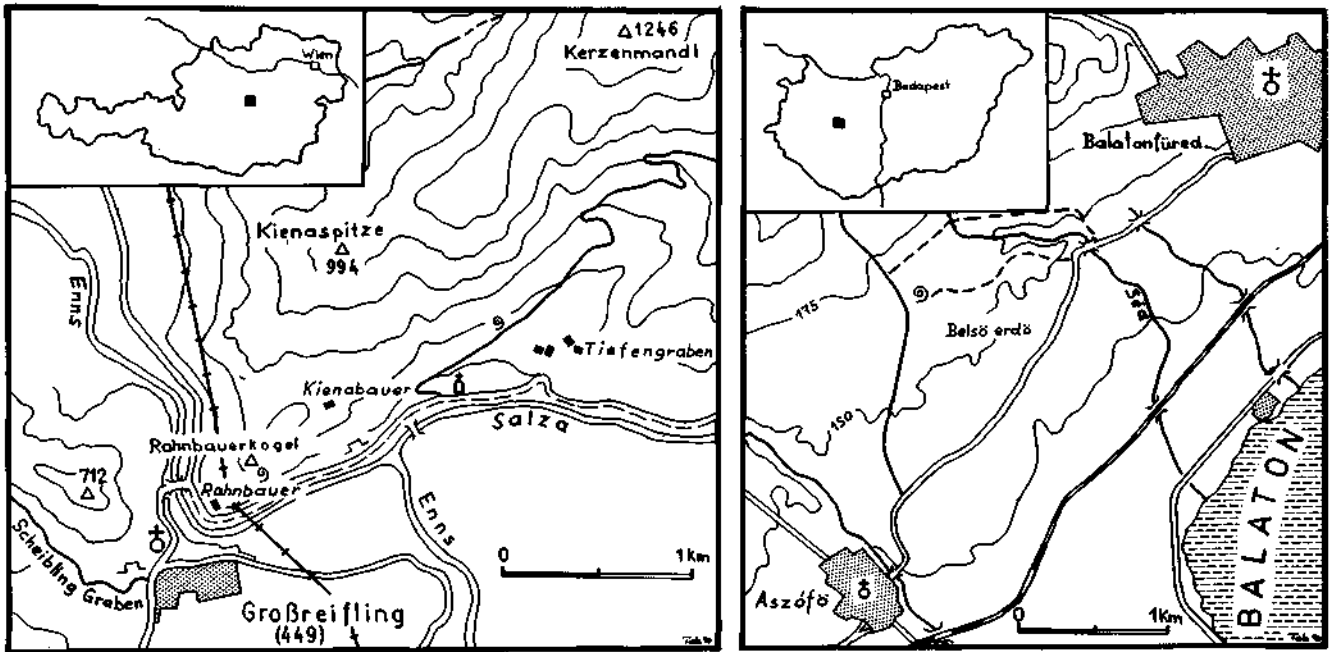


Abb. 1. Übersichtsskizze der Fundpunkte Rahnbauerkogel, Tiefengraben (Steiermark) und Aszófő (Balatongebiet).

phische Faunenbeschreibung erschien mit der des Fundpunktes Tiefengraben zusammen im Jahre 1896. Seit Beginn unseres Jahrhunderts erfolgten, außer einer unpubliziert gebliebenen Aufsammlung für das Naturhistorische Museum Wien (siehe ROSENBERG 1953, 233 und GESSNER, 1963) und privaten Aufsammlungen, nur geringe offizielle Sammlungen von SUMMESBERGER & WAGNER (1972).

1988 entstand am Rahnbauerkogel ein kleiner natürlicher Aufschluß im oberen Teil der Gutensteiner Kalke nahe des Punktes, der von SUMMESBERGER & WAGNER (1972, 524) beschrieben worden war. Dabei wurde ein kleines Profil von sechs fossilreichen Bänken aufgeschlossen. Während dreier Grabungen zwischen 1988 und 1989 wurden mehrere hundert Ammoniten, überwiegend Balatoniten, gesammelt. Das Faunenspektrum ist ident mit dem von ARTHABER (1896) publizierten.

Die gutgeschichteten, ebenflächigen Bänke von 8 bis 20 cm Mächtigkeit bestehen aus extrem bituminösen, dunkelgrauen bis dunkelbraunen, splittrigen Mikriten (Stinkkalke) mit reichlich Kalzitadern. Im Liegenden und etwa in der Mitte des Profils sind den Bänken zwei feinblättrige, mürbe Mergelschieferlagen zwischengeschaltet.

In Schicht A, die das Hauptfossilager darstellt, sind die Ammoniten überwiegend ausgezeichnet erhalten, nur ein kleinerer Teil von ihnen ist flachgedrückt. Es sind durchwegs Wohnkammerexemplare mit Schalen-erhaltung. Die Schale löst sich jedoch nur selten vom Gestein, so daß die gewonnenen Exemplare fast ausschließlich als Steinkerne vorliegen. In den anderen Bänken sind die Ammoniten großteils ziemlich verquetscht, trotzdem gelang es zahlreiche guterhaltene Exemplare zu bergen. Außer *Balatonites* treten noch *Ptychites*, *Norites*, *Acrochordiceras*, „*Gangadharites*“ und „*Ceratites*“ auf. Die Bivalve *Enteropleura bittneri* erscheint gelegentlich massenhaft. Die Fossilien sind ganz überwiegend schichtparallel eingebettet. In den Wohnkammern der Ammoniten findet sich mitunter flüssiges Bitumen (vgl.

GESSNER, 1963, 27, 56). Die Phragmokone sind stets mit bräunlichem oder gelblichem Kalzit erfüllt.

Aufgrund dieses reichen Materials ist nun die von ASSERETO (1971, 40) angeregte Revision der zu zahlreichen von ARTHABER (1896) beschriebenen *Balatonites*-Arten möglich. Es ist dabei zu erwähnen, daß ARTHABER bei der 1911 (S. 7) angekündigten und dann 1915 (S. 128) durchgeführten Selbstrevision seine 20 ursprünglichen *Balatonites*-Arten auf sechs reduzierte. Eine Tatsache die von späteren Autoren nie berücksichtigt wurde. ARTHABER (1896, 196) fand das Fehlen von *Balatonites balatonicus* am Rahnbauerkogel schon bemerkenswert, während ASSERETO (1971, 40, 46) in Betracht zog, daß die Rahnbauerkogel-Balatoniten in die Variationsbreite des *B. balatonicus* fallen könnten.

Als ein vorläufiges Ergebnis einer gemeinsam (F. T.) mit J. HOHENEGER (Univ. Wien) durchgeführten multivariaten statistischen Analyse kann gesagt werden, daß man alle Balatoniten des Rahnbauerkogels und von Aszófő als zwei in sich homogene Gruppen auffassen kann, die bei Verwendung eines Ökospezieskonzeptes *Balatonites balatonicus* (MOJSISOVICS, 1873) und *Balatonites egregius* ARTHABER, 1896 benannt werden können.

## 2.2. Tiefengraben

Der klassische Fundort Tiefengraben war bereits STUR (1871, 219) bekannt, aber erst ARTHABER begann in den frühen neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts mit intensiven Fossilaufsammlungen. Die Ergebnisse wurden in monographischer Form zusammen mit denen vom Rahnbauerkogel im Jahre 1896 publiziert. ARTHABER stellte schon damals (1896a, 194; 1896b, 121) fest, daß die Tiefengrabenfauna jünger als die des Rahnbauerkogel ist. Auch ROSENBERG (1952) spricht von einer tieferen Fauna (= Rahnbauerkogel) und einer höheren Fauna (= Tiefengraben) von Großreifling. ASSERETO (1971, 43, 48) kam aufgrund von Faunenvergleichen der Südalpen mit dem Balatongebiet zu dem gleich-

# TIEFENGRABEN

# ASZÓFÖ

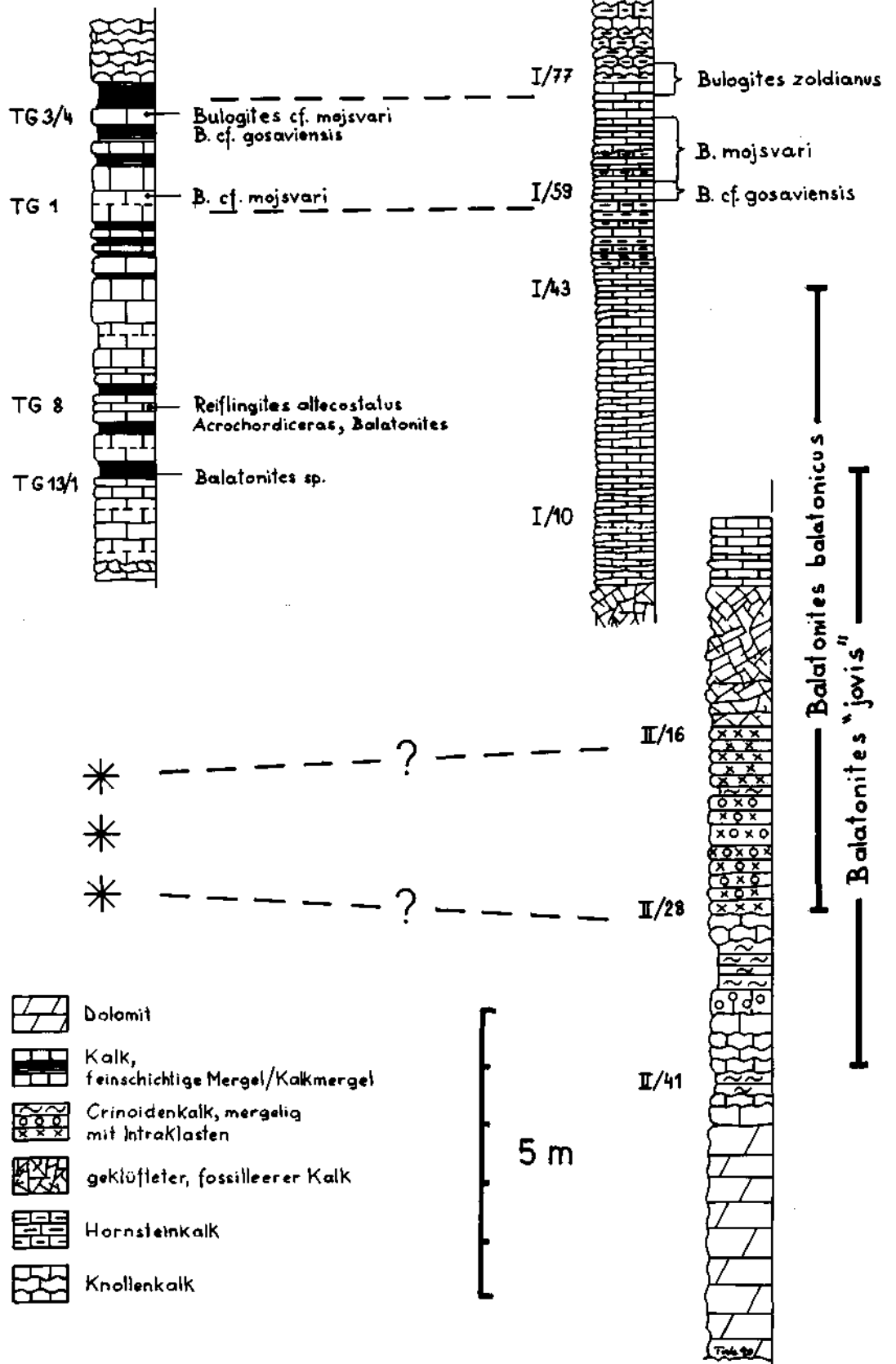


Abb. 2. Schematisierte Schichtfolge der Tiefengraben- und Aszófő-Profile mit Lage der stratigraphisch wichtigsten Ammonitenarten sowie Korrelation des *Bulogites*-Horizontes. Die drei Sterne deuten die vermutete Lage des Rahnbauerkogel-Faunenhorizontes zu Aszófő an. Beachte den Umschlag von der kalkigen Sedimentation (Gutensteiner Typus) zum Knollen- bzw. Hornsteinkalk (Reiflinger Typus) im oberen Profilabschnitt.

chen Schluß. Schließlich waren es noch SUMMESBERGER & WAGNER (1972, 529, 536) die, basierend auf Conodontenbestimmungen von KOZUR (1972, 378), zum gleichen Ergebnis kamen.

Während einer Übersichtsbegehung im Frühjahr 1988 konnten an einem Straßenaufschluß im Tiefengraben (SH 545 Meter) einige Ammoniten, unweit der Stelle wo die klassische Fundstelle zu vermuten ist, gesammelt werden. Diese Funde waren so vielversprechend, daß daraufhin ein Schurfgraben angelegt wurde. Derzeit ist ein Profil von annähernd neun Metern Länge abgeschlossen, in dem bis jetzt vier Ammonitenhorizonte nachgewiesen werden konnten. Dies steht im Gegensatz zu SUMMESBERGER & WAGNER (1972, 529) die annehmen, daß die Tiefengraben- und Rahnbauerkogelfaunen einem Schichtpaket von ca. 2,5 bis 3 Metern entstammen. Bemerkenswert ist, daß ASSERETO (1971, 41, 42) dafür ein Intervall von 25 bis 30 Metern vermutete.

Die neue Aufsammlung enthält ausschließlich Elemente die für den Tiefengraben „horizont“ typisch sind. Dieser wird im neuen Profil von Unteren Reiflingerkalke überlagert. Aus diesem Grund kann das Rahnbauerkogel „niveau“ nur tiefer, d.h. im Liegenden, vermutet werden. Um das jedoch stichhaltig zu beweisen und mehr Material zu sammeln, werden die Grabungen laufend fortgesetzt.

Das Hangendste des Profils bilden Untere Reiflingerkalke. Das sind mergelige Knollenkalke mit Mergelzwischenlagen (Abb. 2). In einer Bank enthalten sie nicht weiter bestimmbare Ptychiten, können aber sonst sehr conodontenreich sein. Im Liegenden schließt mit einer kleinen schichtparallelen Störung der Gutensteinerkalkkomplex an. Im Gegensatz zum Rahnbauerkogel, wo Mergelzwischenlagen selten und stets sehr dünn sind, sind hier die z.T. dünnblättrigen mergeligen bis kalkmergeligen Zwischenlagen häufig und übertreffen manchmal sogar die zwei bis dreißig Zentimeter dicken Kalkbänke an Mächtigkeit. Das Schichtfallen ist sehr einheitlich 160/70. Der Kalkgehalt scheint gegen Liegend zuzunehmen und nur in einigen Bänken treten Hornsteinkügelchen auf. Der Erhaltungszustand der Fossilien ist, abgesehen von einer Bank wo sie flachgedrückt sind, dem auf dem Rahnbauerkogel sehr ähnlich.

Aus den neuen Aufsammlungen konnten bis zum Herbst 1989 folgende Ammoniten bestimmt werden:

- Acrochordiceras cf. carolinae* MOJSISOVICS, 1882
- Acrochordiceras erucosum* ARTHABER, 1896
- Acrochordiceras sp. juv.*
- Balatonites sp.*
- Bulogites cf. gosaviensis* (MOJSISOVICS, 1882)
- Bulogites mojsvari* (ARTHABER, 1896)\*
- Discoptychites sutneri* (MOJSISOVICS, 1882)
- Monophyllites sp.*
- Norites sp.*

\*) Diese Art ist mit *B. reiflingensis* (ARTHABER, 1896) ident. Einer der Autoren (F.T.) zieht jedoch aufgrund der Seitenpriorität und des viel besseren Erhaltungszustandes des Holotypus von *B. mojsvari* diesen Namen vor, während nach Meinung des anderen Autors (A.V.) der Name *mojsvari* als nomen oblitum betrachtet werden kann, da er seit ARTHABER's Zeiten nicht mehr verwendet wurde. Der Name *reiflingensis* fand aber sowohl in der Arbeit von ASSERETO (1963) als auch in VÖRÖS (1987) Verwendung. In der vorliegenden Arbeit wird, weil auch die Revision der Reiflinger Fauna durch einen der Autoren (F.T.) noch nicht abgeschlossen ist, als Kompromiß der Name *mojsvari* benutzt.

- Phillippites erasmi* (MOJSISOVICS, 1882)
- Proarcestes sp.*
- ?*Proavites sp.*
- ?*Ptychosphaerites globulus* (ARTHABER, 1896)
- Reiflingites altecostatus* (ARTHABER, 1896)
- Reiflingites sp.*

ARTHABER (1896a, 3) beschrieb das Vorkommen als Fossilinse. SUMMESBERGER & WAGNER (1972, 528) haben aufgrund des einheitlichen Sedimentcharakters und der ebenen Schichtflächen dagegen argumentiert. Die Erfahrungen der neuen Aufsammlungen scheinen ARTHABER rechtzugeben (Taf. 3, Fig. 1).

### 2.3. Korrelation

Rahnbauerkogel und Tiefengraben sind nicht nur paläontologisch interessant, sie besitzen auch stratigraphisch einige Wichtigkeit. Einen ausführlichen historischen Überblick über die stratigraphische Bedeutung des Gebietes von Großreifling geben GESSNER (1963, 4ff.) und SUMMESBERGER & WAGNER (1972, 519ff.).

Als MOJSISOVICS, WAAGEN & DIENER (1895, 1292) ihr neues stratigraphisches Schema für die pelagische Trias vorstellten, nominierten sie Großreifling als Stratotypus für die anisische Stufe, weil dort beide, für den alpinen Muschelkalk typischen Zonen, vertreten sind: die *Binodosus* Zone im Tiefengraben und die *Trinodosus* Zone am Gamsstein, einen Berg in der näheren Umgebung.

Nach einer fast ein Jahrhundert andauernden Diskussion über den Wert der *Binodosus*- und *Trinodosus* Zone, sowie ihre Verwendbarkeit und die Gültigkeit der Indexarten, startete ASSERETO 1971 einen modernen Versuch zur Lösung dieser Probleme. Obwohl seine hervorragende Geländetätigkeit und seine ausgezeichneten Vergleiche zahlreicher alpiner, sowie Profile aus dem Balatongebiet unbestritten sind, waren seine Schlußfolgerungen hinsichtlich der stratigraphischen Position von Rahnbauerkogel und Tiefengraben, als auch über deren Fauna, etwas verfrüht.

KOZUR (1972, 380) stellte den ammonitenführenden Horizont des Tiefengraben, im Gegensatz zu ASSERETO (1971, 48), schon in das Illyr, obwohl die dafür charakteristischen Gattungen *Paraceratites* und *Judicarites* im Tiefengraben fehlen. Er definierte sogar die Illyrbasis mit der Ammonitenfauna des Tiefengraben.

Dazu ist folgendes festzustellen:

- 1) TOZER bezweifelte schon 1981 ((S. 409) die immer wieder geäußerte Vermutung über die Identität von „*Ceratites binodosus* und *Paraceratites trinodosus*“.
- 2) Ein Teil der Ceratitidae des Tiefengraben ist sehr schlecht erhalten und daher nicht näher bestimmbar, also auch stratigraphisch wertlos. Der Rest gehört nicht zu *Paraceratites*.
- 3) *Judicarites* ist in der Fauna des Tiefengraben nicht vertreten.

Aufgrund dieser Fakten und da das Tiefengrabenprofil nicht nur einen Ammonitenhorizont aufweist, sondern eine einen längeren Intervall umfassende Faunenabfolge darstellt, kann die Meinung KOZUR's über die Illyrbasis nicht geteilt werden.

Eine Revision der Ammonitenfauna von Großreifling ist durch einen der Autoren (F.T.) im Gange. Dazu gehören auch die Aufnahme von Detailprofilen am Rahnbauerkogel und in der Nähe des klassischen Fund-

punktes im Tiefengraben, sowie Schicht für Schicht-Aufsammlungen. Als vorläufige Ergebnisse können folgende Feststellungen gemacht werden:

- 1) Im Gegensatz zu den Annahmen früherer Autoren ist am Rahnbauerkogel und im Tiefengraben nicht nur ein Ammonitenhorizont vorhanden. Bis jetzt konnten am Rahnbauerkogel sechs ammonitenführende Bänke und im Tiefengraben vier verschiedene Faunenhorizonte nachgewiesen werden.
- 2) Die in dem neu angelegten Profil im Tiefengraben aufgeschlossenen vier faunenführenden Horizonte enthalten eine für den Fundort charakteristische und von der vom Rahnbauerkogel ganz abweichende Ammoniten-, Brachiopoden-, Gastropoden- und Bivalvenfauna. Die vier Faunenhorizonte liegen im hangendsten Teil der Gutensteinerkalke. Darüber folgen mit einer leichten schichtparallelen Störung die Unteren Reiflingerkalke. Ein der Fauna des Rahnbauerkogel entsprechender Horizont ist demzufolge nur tiefer zu erwarten.
- 3) Solange der ganze stratigraphische Umfang in Großreifling und die Position des Rahnbauerkogel zum Tiefengraben „niveau“ in einem Profil nicht geklärt sind, ist die Korrelation von Faunen aus ähnlichen Abschnitten schwierig und sollte tunlichst vermieden werden.

### 3. Balatongebiet

Eine erste Beschreibung der später in die „balatonische“ bzw. pelsonische Unterstufe gestellten Schichten stammt aus der grundlegenden Arbeit BÖCKH'S (1872). Der aus Vörösberény beschriebene und schon damals als wichtiges Leitfossil erkannte *Balatonites balatonicus* wurde von ihm weiters auch von den Fundpunkten Köveskál, Mencshely und Balatoncsicsó, stellenweise sogar mit „*Ceratites*“ *binodosus* vergesellschaftet, erwähnt. Ein Großteil der von BÖCKH gesammelten Ammoniten wurde von MOJSISOVICS 1882 publiziert.

Die Kenntnisse über die Balatonites-Schichten und Faunen wurden durch die Monographie von LOCZY (1913) wesentlich erweitert. Die von vielen Punkten des Balatongebietes fast ausschließlich von LOCZY und LACZO gesammelten Faunen enthalten außer *B. balatonicus* noch einige andere *Balatonites*-Arten. Die das Balatongebiet betreffenden Feststellungen ASSERETO'S (1971) basieren auf diesen Faunen, da bis dahin keine neuen Aufsammlungen getätigt worden waren.

Einen großen Fortschritt bedeutete da der Schurfgraben von Aszófő, weil dort eine den Großteil des Pelson umfassende, zusammenhängende, faunenführende Schichtfolge zum erstenmal aufgeschlossen wurde.

#### 3.1. Aszófő

Der Fundort ist seit 1907 bekannt. LOCZY (1913) berichtete, daß im Zusammenhang mit der Anlage eines Weingartens

„... dunkelbraune und gelbgraue, mergelige Kalksteinplatten an die Oberfläche kamen ...“

in denen unter anderem *Balatonites jubilans* und „*Ceratites*“ *superbus* gefunden wurden.

Das Profil wurde nach den Angaben von I. SZABO von der Forschungsbrigade der Ungarischen Geologischen

Landesanstalt besammelt. Die Aufsammlungen erfolgten in den Jahren 1982–89 in mehreren Phasen. Die Beschreibung des höheren, biostratigraphisch wichtigeren Teiles der Schichtfolge ist bereits publiziert (VÖRÖS, 1987), weshalb hier nur die Hauptpunkte wiederholt werden.

Die Schichtfolge des Pelson ist in Aszófő durch zwei parallele, sich überschneidende Schurfgräben aufgeschlossen (Abb. 2). Das tiefste aufgeschlossene Schichtglied gehört in die Megyhegy-Dojomit-Formation. Darüber folgen allmählich kalkiger, mergeliger und knolliger werdende gelbliche Schichten mit einer schlechterhaltenen Ammonitenfauna mit *Balatonites* cf. *attonis*, *B. „jovis“* und *Acrochordiceras* sp. Einige Meter höher treten im gelblichen, mergeligen Grundmaterial graue Kalksteinintraklasten von mehreren Zentimetern Durchmesser auf. Die Crinoiden und Brachiopoden werden häufiger und *Balatonites balatonicus* erscheint.

Durch das Aussetzen der Intraklasten entwickelt sich ein Kalk vom „Typus Recoaro“, der eine reiche Brachiopodenfauna (PALFY, 1986) und, außer der hauptsächlich aus *Balatonites balatonicus* bestehenden Ammonitenfauna, noch dickschalige Muscheln und Schnecken enthält. Die Schichten des „Recoarokalkes“ bilden eine „slump-fold“ innerhalb des Aufschlusses. Der darüberliegende, mehr als zwei Meter mächtige, stark zerbröckelte, faunenfreie, kieselige Kalkkomplex, ist wahrscheinlich ebenso als „slump-fold“ zu deuten. Nach dieser großen Resedimentierungsphase erfolgte eine ruhige Beckensedimentation. Die reiche Ammonitenfauna der gutgeschichteten, manchmal laminierten, bituminösen Kalke mit Tonzwischenlagen, besteht hauptsächlich aus *Balatonites*. Aber auch *Norites*, *Proavites*, *Discoptychites* und „*Gangadharites*“ sind sehr häufig. Im Bereich der Schicht Aszófő I/43 setzt die Fauna dieses Typs aus und in einem Abschnitt von eineinhalb Metern treten fast ausschließlich Posidonien und Daonellen auf; in bestimmten Horizonten sogar gesteinsbildend. Darüber erscheint eine von der früheren völlig verschiedenartige Ammonitenfauna. Sie ist vor allem durch *Bulogites* charakterisiert, aber auch „*Gangadharites*“ und andere *Beyrichitidae* sind häufig. Der als Gutensteiner Typ bezeichnare Kalkkomplex wird nach oben allmählich kieseliger, knolliger und hornsteinreicher. Das Hangende der Schichtfolge besteht dann schon aus Kalken vom „Reiflinger Typus“. In diesem Abschnitt wurde in der immer spärlicher werdenden Fauna ein Exemplar eines „*Ceratites*“ cf. *binodosus* gefunden.

Von VÖRÖS (1987) wurde eine neue Subzoneneinteilung der Balatonicus und der Trinodosus Zone vorgeschlagen. Danach können aufgrund der Ammonitenfaunenabfolge der untere, etwa 14 Meter mächtige Abschnitt in die Subzone des *Balatonites balatonicus*, der folgende etwa 4 Meter mächtige Teil in die Subzone des *Bulogites zoldianus* und der oberste, ein Meter mächtige in die Subzone des „*Ceratites*“ *binodosus* gegliedert werden.

Im Zuge unserer vergleichenden Untersuchungen wurde es unvermeidlich, die Ammonitenfauna von Aszófő, unter Berücksichtigung der im Gange befindlichen Revision des Großreiflinger-Materials, zu revidieren. Eine vorläufige, revidierte Liste ist wie folgt:

+ *Acrochordiceras* cf. *carolinae* MOJSISOVICS, 1882, Taf. 2, Fig. 2

*Acrochordiceras fischeri* MOJSISOVICS, 1882

*Acrochordiceras* sp.

- + *Balatonites balatonicus* (MOJSISOVICS, 1873) Taf. 1, Fig. 3
- Balatonites cf. ottonis* (BUCH, 1848)
- + *Balatonites egregius* ARTHABER, 1896 (= *B. jovis* ART.) Taf. 1, Fig. 8
- + *Balatonites cf. gemmatus* MOJSISOVICS, 1882
- Beyrichites cadoricus* (MOJSISOVICS, 1869)
- Beyrichites cf. reuttensis* (BEYRICH, 1867)
- + *Bulogites cf. gosaviensis* (MOJSISOVICS, 1882) Taf. 2, Fig. 7
- + *Bulogites mojsvari* (ARTHABER, 1896) Taf. 2, Fig. 8, 9
- Bulogites cf. multinodosus* (HAUER, 1892)
- Bulogites zoldianus* (MOJSISOVICS, 1882) Taf. 2, Fig. 1
- + „*Cerallites*“ cf. *binodosus* (HAUER, 1850)
- + *Discoplychites cf. domatus* (HAUER, 1850)
- Discoplychites* sp.
- „*Gangadharites*“ *abichi* (MOJSISOVICS, 1882)
- „*Gangadharites*“ *loretzi* MOJSISOVICS, 1878) Taf. 2, Fig. 3
- „*Gangadharites*“ *ragazonii* (MOJSISOVICS, 1882)
- „*Gangadharites*“ sp.
- + *Norites gondola* (MOJSISOVICS, 1869)
- + *Norites cf. falcatus* ARTHABER, 1896
- + *Proavites huelfeli* ARTHABER, 1896 (Taf. 2, Fig. 4)

Die mit + gekennzeichneten Arten stammen von Fundpunkten aus Großreifling, aus der ARTHABER'schen Sammlung oder aus den neuen Aufsammlungen.

#### 4. Vergleich Großreifling – Aszófő

Die in Abbildung 2 dargestellten Schichtfolgen des Tiefengraben bzw. von Aszófő unterscheiden sich zwar in vielerlei Hinsicht, im wesentlichen gibt es aber eine enge Analogie zwischen beiden.

Der untere, sehr mächtige Teil des Tiefengrabenprofils besteht aus Gutensteiner Kalk, der als Beckensediment gilt. Der das obere Anis vertretende, weniger bituminöse, kieseligere, knollige Abschnitt wird durch die Unteren Reiflinger Kalke repräsentiert. Diese Schichtgrenze ist aus Abbildung 2 gut ersichtlich.

Der untere Teil der bei Aszófő aufgeschlossenen Schichtfolge gehört dem, sich aus dem unteren Anis heraufziehenden, als Flachwasserbildung zu betrachtenden Megyehegy Dolomit an. Daraus scheint sich stufenweise der als Beckenfazies eingestufte Felsöors Kalk, des höheren Teils der Schichtfolge zu entwickeln.

Vergleicht man die miteinander parallelisierbaren Teile des Tiefengrabenprofils mit dem Profil von Aszófő, müssen trotz der bereits erwähnten Übereinstimmungen auch folgende Unterschiede erwähnt werden. So sind zum Beispiel im Tiefengraben die Kalkbänke recht unterschiedlich mächtig und weisen zum Teil beträchtlich mächtige, feinschichtige bis blättrige Mergel- bis Kalkmergelzwischenlagen auf, während in Aszófő die Kalkbänke von ziemlich konstanter Mächtigkeit sind und die tonig-mergeligen Einschaltungen nur wenige Zentimeter erreichen.

Übereinstimmung herrscht hingegen im mittleren Profilabschnitt mit Aszófő, wo der gut geschichtete Kalkkomplex seiner dunklen Farbe und seines hohen Bitumengehaltes wegen vorzüglich mit dem Gutensteiner Kalk parallelisiert werden kann. Beide Gesteine könnten in abgeschlossenen Becken, mit zeitweise anoxischen Verhältnissen, abgelagert worden sein. Die das Hangendste der Schichtfolge von Aszófő bildenden, weniger bituminösen, knolligen, meist hornsteinführenden Kalke zeigen ferner große Ähnlichkeit mit

den Reiflinger Kalken der Typuslokalität. Als bedeutendste Analogie kann man aber den Umstand werten, daß der Formations- bzw. Fazieswechsel in beiden Gebieten gleichzeitig stattfand (Abb. 2).

#### 4.1. Fauna

Die Ammonitenfaunen der verglichenen Gebiete sind von grundlegend ähnlichem Charakter. Von den 20 in Aszófő gefundenen Arten sind 11 auch aus Faunen von Großreifling bekannt. Durch die weiteren Aufsammlungen im Tiefengraben und die laufende taxonomische Revision werden die faunistischen Übereinstimmungen unseres Erachtens nach noch deutlicher werden. Exakte Zahlen können vor Abschluß dieser Revision aber noch nicht genannt werden.

Neben den erwähnten Ähnlichkeiten sind aber zwei, wenn auch nicht so bedeutende, doch bemerkenswerte Unterschiede hervorzuheben:

- 1) Die für die Fauna des Tiefengraben charakteristische Gattung *Reiflingites* kommt in Aszófő nicht vor. Dasselbe trifft auch für *Ptychosphaerites* und die aus den neuen Aufsammlungen stammenden Gattungen *Monophyllites* und *Proarcestes* zu. Alle drei sind im Balatongebiet völlig unbekannt. Andererseits treten die, in der Fauna von Aszófő eine bedeutende Rolle spielenden *Beyrichitidae* (besonders „*Gangadharites*“), nach den bisherigen Ergebnissen in Großreifling nur sehr selten auf.
- 2) Aufgrund einer an der Gattung *Balatonites* durchgeführten statistischen Untersuchung (HOHENEGGER & TATZREITER, in Druck) fällt das Balatonitenmaterial des Rahnbauerkogel in seiner Gesamtheit in die Variationsbreite von *Balatonites egregius* ARTHABER, 1896 während die überwiegende Anzahl der Balatoniten von Aszófő dem *Balatonites balatonicus* (MOJSISOVICS, 1873) zuzurechnen ist. Das bedeutet, daß in beiden Gebieten gut individualisierte Populationen gelebt haben. Auf eine dennoch existierende Verbindung zwischen beiden Ökospezies weist die Tatsache hin, daß es im Material des Rahnbauerkogel einige Exemplare gibt, die eine entscheidende morphologische Tendenz nach *B. balatonicus* aufweisen (Taf. 1, Fig. 3), andererseits repräsentiert der im tieferen Teil des Profils von Aszófő häufige *B. „jovis“* (Taf. 1, Fig. 8) ein nicht ganz vollständig individualisiertes Entwicklungsstadium von *B. egregius*.

#### 4.2. Biostratigraphische Korrelation

Das Profil von Aszófő umfaßt im wesentlichen die ganze pelsonische Unterstufe. Für die Umgebung von Großreifling sind die Kenntnisse lückenhafter, jedoch werden befriedigende Ergebnisse von den in Gänge befindlichen Schurfarbeiten erwartet. Trotzdem kann eine, es muß betont werden, vorläufige Korrelation schon jetzt versucht werden.

Im oberen Teil des Gutensteiner Kalkes des neuen Schurfs im Tiefengraben treten *Bulogites mojsvari* und *Bulogites cf. gosaviensis* auf. Diese bilden auch im oberen Teil des Profils von Aszófő einen klaren Faunenhorizont. Aus diesem Grund wird von uns der Abschnitt TG 1 – TG 3/4 (Tiefengraben) mit den Schichten 59 bis 71 des Profils von Aszófő parallelisiert (Abb. 2).

Die Balatoniten des Rahnbauerkogels (*B. egregius*) haben sich von der *Balatonites balatonicus*-Population von Aszófő nicht nur räumlich differenziert, auch eine nicht genaue zeitliche Überschneidung ihrer Reichweiten muß angenommen werden. Wie bereits erwähnt, tritt der als Hauptverbindungselement zu *B. egregius* gerechnete *B. „jovis“* im Profil von Aszófő früher auf und setzt auch wieder früher aus als *B. balatonicus*. Da in der Fauna des Rahnbauerkogel auch Morphotypen mit der Tendenz nach *B. balatonicus* vorkommen, ist es wahrscheinlich, daß der bisher bekannte Faunenhorizont des Rahnbauerkogel mit dem tieferen Profiteil von Aszófő korreliert werden kann (Abb. 2), wo sowohl *B. „jovis“* als auch *B. balatonicus* vorkommen.

### Dank

Die hier vorgestellten neuen Daten über den Rahnbauerkogel und Tiefengraben sind als vorläufige Ergebnisse einer Revision der Ammonitenfauna des Stratotypus des Anis (Großreifling, Steiermark) zu betrachten, die als Projekt 7018 GEO des „Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

in Österreich“ läuft. Zu danken ist besonders Herrn Dr. H. SUMMESBERGER (Naturhistorisches Museum Wien) der das Projekt initiiert und als stets hilfsbereiter Projektleiter am Gelingen des Projektes allergrößten Anteil hat. Die Geländearbeiten in Großreifling wurden außerordentlich großzügig vom Naturhistorischen Museum Wien unterstützt. Dank gebührt in diesem Zusammenhang den Herren W. BRENNER, J. PREIS und G. SWERAK, die mit großem persönlichen Einsatz an den Aufsammlungen Anteil nahmen, bzw. die Präparation der ca. 450 Ammoniten ausführten. Frau A. SCHUMACHER, ebenfalls vom Naturhistorischen Museum Wien, besorgte in gewohnter hoher Qualität die Fotos (Österreichische Sammlung).

Die Aufschließungsarbeiten und Beprobungen des Profils von Aszófő wurden im Rahmen des „Landes-Grundprofilprogrammes“ durchgeführt. In diesem Zusammenhang gebührt Dank der Kollektive der Ungarischen Geologischen Landesanstalt, vorallem der Sammelbrigade, darüberhinaus für die Anregung, Unterstützung und Leitung den Herren Dr. G. CSASZAR und Dr. T. BUDAI.

Die gegenseitigen Studien des Sammlungsmaterials von Budapest (Ungarische Geologische Landesanstalt u. Naturhistorisches Museum Budapest) und Wien (Geologische Bundesanstalt und Naturhistorisches Museum Wien), sowie die Geländeexkursionen in Aszófő, Felsőörs, Vörösberény und Großreifling wurden durch die finanzielle Unterstützung der „Wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen der Geologischen Bundesanstalt Wien und dem Geologischen Zentralamt Ungarns“ ermöglicht.

## Tafel 1

Sämtliche Abbildungsoriginale von den Fundpunkten Tiefengraben und Rahnbauerkogel befinden sich am Naturhistorischen Museum Wien. Das Material aus Aszófő stammt alles aus dem Schurfgraben I, ist noch uninventarisiertes Eigentum des Ungarischen Geologischen Dienstes und befindet sich zur Zeit am Naturhistorischen Museum in Budapest.

Fundpunkte sind wie folgt abgekürzt: RK = Rahnbauerkogel; TG = Tiefengraben; AZ = Aszófő. Die Nummer oder der Buchstabe der Fundschicht steht nach einem Schrägstrich unmittelbar hinter der abgekürzten Form des Fundortes. Die Inventarnummern sind auf den Tafelerläuterungen angeführt.

Die Namen der Aufbewahrungsorte sind wie folgt abgekürzt: NHMW = Naturhistorisches Museum Wien; NHMB = Naturhistorisches Museum Budapest; SGBA = Sammlungen der Geologischen Bundesanstalt Wien; PIUW = Paläontologisches Institut der Universität Wien.

Der Abbildungsmaßstab ist immer 1:1.

Diese Erläuterung gilt auch für die Tafeln 2 und 3.

Fig. 1: ***Balatonites egregius* ARTHABER, 1896.**  
RK/B; NHMW 1988/138/2/37.  
a) Lateralansicht.  
b) Ventralansicht.  
c) Frontalansicht.

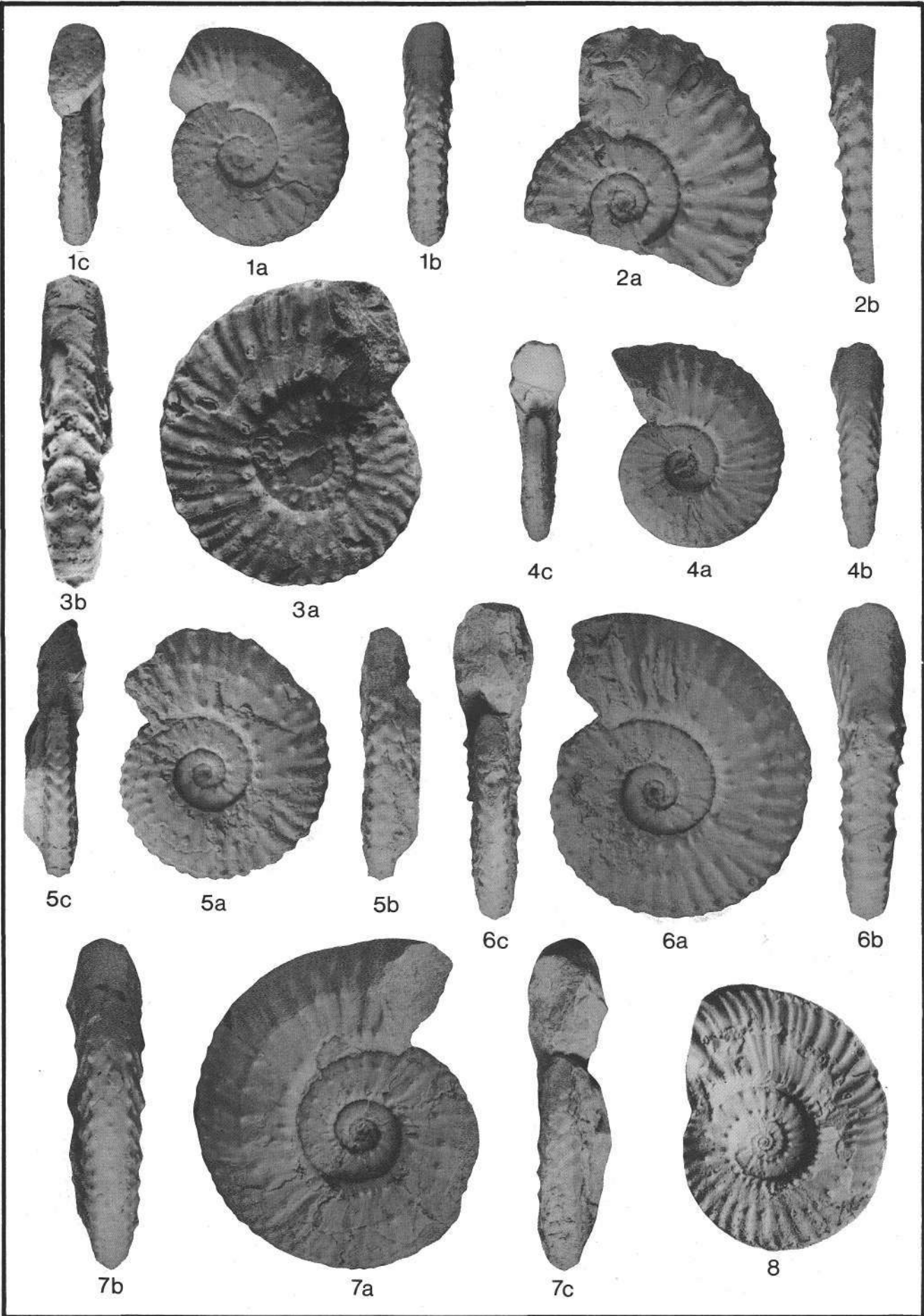
Fig. 2,4,5,6,7: ***Balatonites egregius* ARTHABER, 1896.**  
RK/A.  
Fig. 2: NHMW 1988/138/2/46.  
Fig. 4: NHMW 1988/138/2/50.  
Fig. 5: NHMW 1988/138/2/8.  
Fig. 6: NHMW 1988/138/2/18.  
Fig. 7: NHMW 1988/138/2/11.

Fig. 2 und 5 sind Übergangstypen mit  $\pm$  starker Tendenz zu *Balatonites balatonicus*.  
a) Lateralansicht.  
b) Ventralansicht.  
c) Frontalansicht.

Fig. 3: ***Balatonites balatonicus* (MOJSISOVICS, 1873).**  
AZ 4; NHMB.  
a) Lateralansicht.  
b) Ventralansicht.

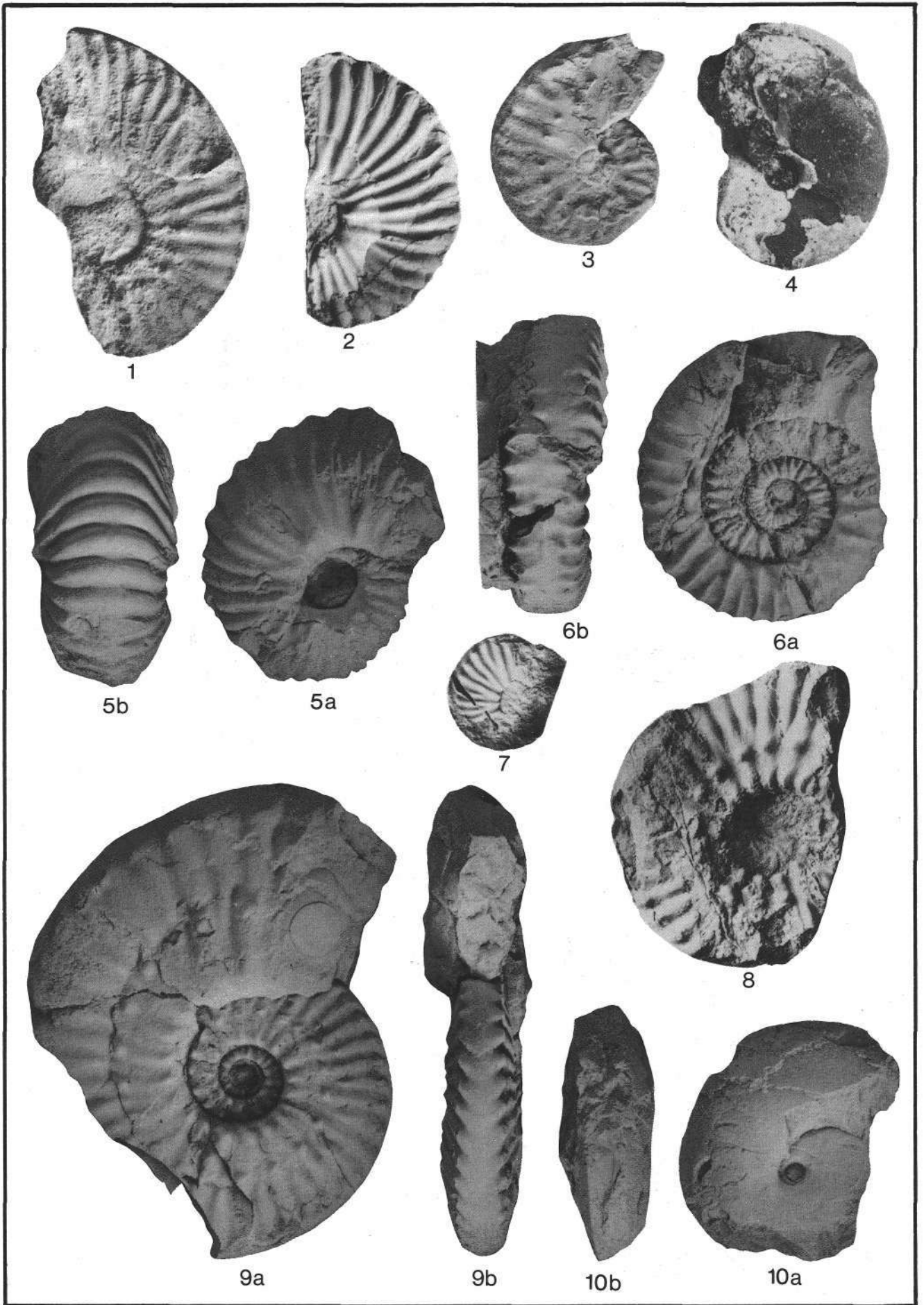
Fig. 8: ***Balatonites egregius* (= „*jovis*“) ARTHABER, 1896.**  
AZ 3, NHMB.

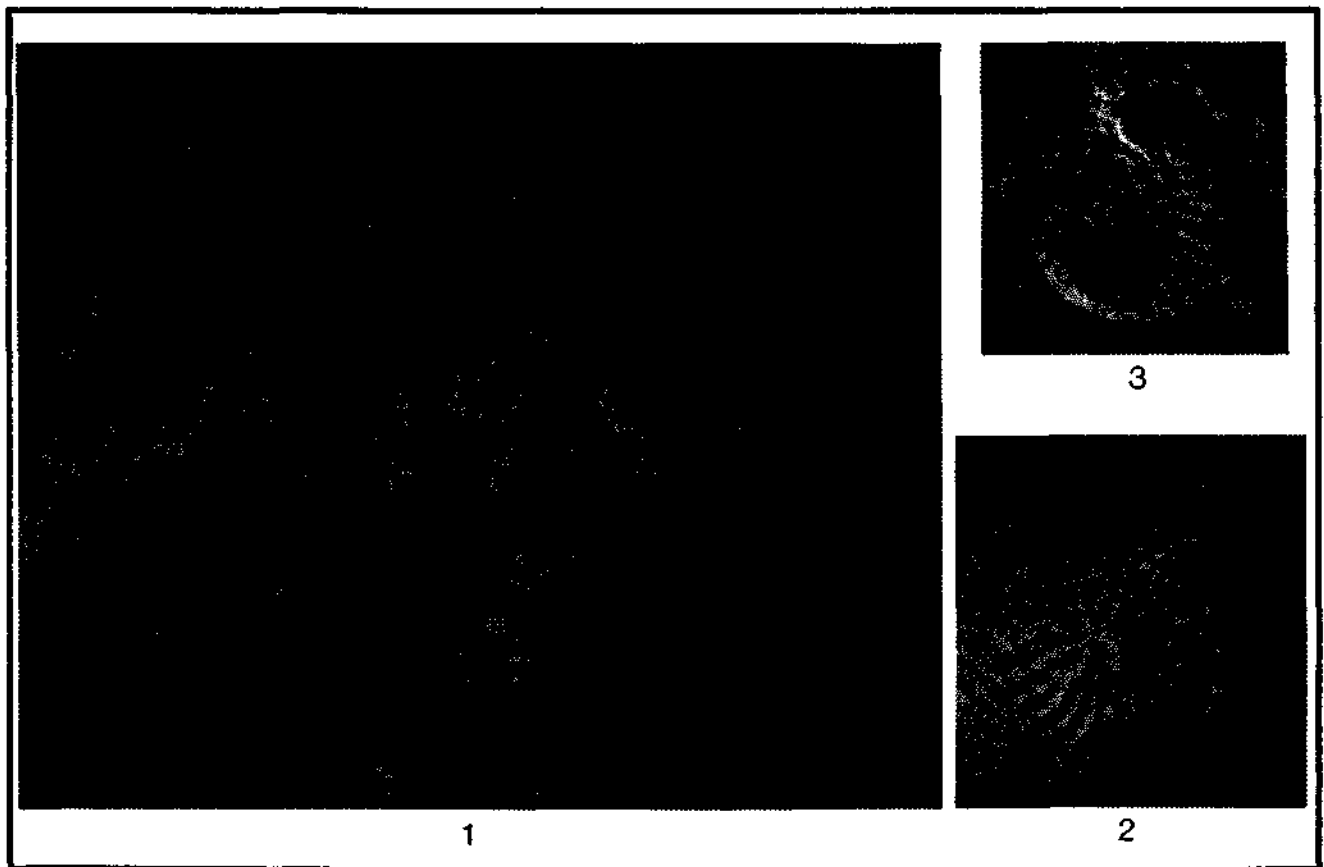




## Tafel 2

- Fig. 1: *Bulogites zoldianus* (MOJSISOVICS, 1882).  
AZ 79; NHMB.
- Fig. 2: *Acrochordiceras cf. carolinae* (MOJSISOVICS, 1882).  
AZ 14; NHMB.
- Fig. 3: „*Gangadharites*“ *loretzi* (MOJSISOVICS, 1882).  
AZ 13; NHMB.
- Fig. 4: *Proavites hueffeli* ARTHABER, 1896.  
AZ 3; NHMB.
- Fig. 5: *Acrochordiceras undatum* ARTHABER, 1896.  
Original zu ARTHABER 1896, Taf. 27, Fig. 2, Tiefengraben; PIUW 1896/VII/50.  
a) Lateralansicht.  
b) Ventralansicht.
- Fig. 6: *Reiflingites torosus* ARTHABER, 1896.  
Original zu ARTHABER 1896, Taf. 7, Fig. 4, TG; PIUW 1896/VII/47/4–39.  
a) Lateralansicht.  
b) Ventralansicht.
- Fig. 7: *Bulogites cf. gosaviensis* (MOJSISOVICS, 1882).  
AZ 60; NHMB.
- Fig. 8: *Bulogites mojsvari* (ARTHABER, 1896) (= *B. reiflingensis*).  
AZ 71; NHMB.
- Fig. 9: *Bulogites mojsvari* (ARTHABER, 1896).  
Original zu ARTHABER 1896, Taf. 4, Fig. 6, TG; SGBA 1896/1/.  
a) Lateralansicht.  
b) Frontalansicht.
- Fig. 10: *Proavites margaritatus* ARTHABER, 1896.  
Original zu ARTHABER 1896, Taf. 10, Fig. 4, TG; PIUW 1896/VII/76/4–55.  
a) Lateralansicht.  
b) Ventralansicht.





- Fig. 1: **Linsenartige Fossilanhäufung**  
mit *Reiflingites altcosatus* (ARTHABER, 1896), *Balatonites* sp., *Acrochordiceras* sp., *Monophyllites* cf. *sphaerophyllus*, *Michelinoceras* sp.,  
*Proarcestes* sp., Ptychitidae, Nautilidae und *Piarorhynchella trinodosi* (BITTNER, 1890).  
TG 8; NHMW 1989/77/8.
- Fig. 2: *Bulogites mojsvari* (ARTHABER, 1896).  
TG 1; NHMW 1989/77/9.
- Fig. 3: *Bulogites* cf. *gosaviensis* (MOJSISOVICS, 1882).  
TG 3/4; NHMW 1989/77/10.

## Literatur

- ARTHABER, G.v. (1896a): Die Cephalopdenfauna der Reifflinger Kalke. – Beitr. Paläont. Geol. Österr. Ungarn Orient, **10**, I. Abt., 1–112, Abb. 1–10, Taf. 1–10; II. Abt., 192–242, Abb. 11, 12, Taf. 23–27, Wien.
- ARTHABER, G.v. (1896b): Einige Bemerkungen über die Fauna der Reifflinger Kalke. – Verh. Geol. R.-A. Wien, **1896/3**, 120–126, Wien.
- ARTHABER, G.v. (1915): Die Trias von Bithynien (Anatolien). – Beitr. Paläont. Geol. Österr. Ungarn Orient, **27**, 87–206, 19 Abb., 18 Taf., Wien.
- ASSERETO, R. (1963): Il Trias in Lombardia. (Studi geologici e paleontologici). IV. Fossili dell'Anisico superiore della Val Camonica. – Riv. Ital. Paleont., **69/1**, 3–123, 33 Abb., 3 Tab., Taf. 1–11, Milano.
- ASSERETO, R. (1971): Die Binodosus-Zone. Ein Jahrhundert wissenschaftlicher Gegensätze. – Sitzber. Österr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **179** (1970), 25–53, 5 Abb., Wien.
- ASSERETO, R. (1974): Aegean and Bithynian: Proposal for Two New Anisian Substages. – Schriftenr. erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss., **2**, 23–39, 8 Abb., Wien.
- BÖCKH, J. (1872): Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony. I. Theil. – Mitt. Jb. k. Ung. Geol. Anst., **2**, 27–180, 2 Abb., 3 Tab., 5 Prof., Taf. 7–11, Pest.
- GESSNER, D. (1963): Stratigraphisch-paläontologische Untersuchungen in den Reifflinger Kalken an der Typlokalität Großreifling (Enns). – 183 S., 3 Tab., 18 Abb., 2 Taf., (unpubl. Diss. Univ. Graz).
- HOHENEGER, J. & TATZREITER, F. (in Druck): Morphometrical Methods in Determination of Balatonites Species (Ammonoidea, Middle Triassic).
- KOZUR, H. (1972): Vorläufige Mitteilung zur Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias sowie einige Bemerkungen zur Stufen- und Unterstufengliederung der Trias. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **21**, 361–412, Innsbruck.
- KOZUR, H. (1973): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **3**, 1–30, 1 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Innsbruck.
- KOZUR, H. (1974): Probleme der Triasgliederung und Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias. Teil I: Abgrenzung und Gliederung der Trias. – Freiburger Forschungsh., **C 298**, 139–197, 2 Tab., Leipzig.
- LOCZY, L. (1916): Die geologischen Formationen der Balaton-egend und ihre regionale Tektonik. – In: Result. wiss. Erforsch. Balatonsee, **1**, Teil 1/1, 716 S., 327 Abb., 15 Taf., Wien.
- MOJSISOVICS, E.v. (1882): Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. – Abh. k.k. Geol. R.-A., **10**, S. 1–322, 94 Taf., Wien.
- MOJSISOVICS, E.v., WAAGEN, W. & DIENER, C. (1895): Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems. – Sitzber. österr. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., **104**, Abt. I, 1271–1302, Wien.
- PALFY, J. (1986): Investigations on Middle Triassic Brachiopod Faunas from the Balaton Highland (Transdanubian Central Range, Hungary). – In ungarischer Sprache. – Őslén. viták, **33**, 3–52, 14 Abb., Budapest.
- ROSENBERG, G. (1953): Das Profil des Rahnbauerkogels bei Großreifling. – Verh. Geol. B.-A. Wien, **1953/4**, 233–241, 1 Abb., Wien.
- STUR, D. (1871): Geologie der Steiermark. – 654 S., mehrere Abb., zahlr. Tab., 2 Taf., Graz (Geogn.-montanist. Ver.).
- SUMMESBERGER, H. & WAGNER, L. (1972): Der Stratotypus des Anis (Trias). Geologische Beschreibung des Profiles von Großreifling (Steiermark). – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **76**, 515–538, 4 Abb., 1 Profil, 1 Taf., Wien.
- TOZER, E.T. (1980): Triassic Ammonoidea: Geographic and Stratigraphic Distribution. – In: HOUSE, M.R. & SENIOR, J.R.(ed.): The Ammonoidea, 397–431, 5 Tab., London, New York.
- VORÖS, A. (1987): Preliminary results from the Aszófő section (Middle Triassic, Balaton area, Hungary): a proposal for a new Anisian ammonoid subzonal scheme. – Fragm. Mineral. Palaeont., **13**, 53–64, 3 Abb., 3 Taf., Budapest.