

JÁN MELLO\*

## TRIASSISCHE BIOHERMENKALKE IM ÖSTLICHEN TEIL DES SLOWAKISCHEN KARSTES

(Abb. 1—7, Taf. I—VIII)

**Kurzfassung:** In diesem Beitrag werden die grundlegenden Erkenntnisse über eines der meist ausgedehnten Vorkommen von mittel — und obertriassischen Biohermenkalken in den Westkarpaten vorgelegt. Im gewaltigen Komplex von hellen massiven Kalken sind die biohermen Wetterstein — und Furmanec-Kalke (Dachstein-Riffkalke) ausgliedert und eingehender charakterisiert worden. Ausser der hellen Kalke ist auch die Anwesenheit der dunkeln biohermen ?Raminger Kalke festgestellt worden. Bei den Wettersteinkalken ist die Charakteristik durch die Karten der Fazies-Elemente und chemische Analysen ergänzt.

**Резюме:** Статья дает основные сведения об одном из наиболее крупном местонахождении средне — и верхнетриасовых биогермных известняков Западных Карпат. Из большого комплекса светлых массивных известняков выделены детально описаны веттерштейнские и фурманецкие биогермные известняки (Дахштейн-Риффкальк). Кроме светлых известников были найдены темные биогермные ?рамингерские известняки. У веттерштейнских известняков описание дополнено картами фациальных элементов и химическими анализами.

### *I. Einleitung*

Die alpine mittlere und obere Trias ist, wie allgemein bekannt, durch eine reichliche Vertretung der karbonaten Flachwassersedimente gekennzeichnet. Unter ihnen nehmen einen bedeutenden Platz die biohermen Karbonate ein.

Der bioherme Charakter der Karbonate wurde (in vielen Fällen schon im vorigen Jahrhundert) vor allem in verschiedenen Gebieten der Nördlichen Kalkalpen, des Drauzuges und der Dolomiten festgestellt (E. H. Fabricius 1966, E. Flügel 1960, E. Flügel — E. Flügel-Kahler 1963, P. Leonardi 1961, 1967, E. Mojsiosovics 1879, H. R. Ohlen 1959, H. Zankl 1969, H. Zapfe 1960, O. Kraus — E. Ott 1968, E. Ott 1968, 1972, M. Sarntheim 1965, 1967 u. a.).

In den Westkarpaten sind die triassischen Biohermenkarbonate, trotz ihrer bedeutenden Verbreitung in mehreren Gebirgen, bisher verhältnismässig wenig, und bis auf einige Ausnahmen nur vom paläontologisch-stratigraphischen Standpunkte aus untersucht worden (A. Bužnovský — M. Kochanová 1973; J. Bystričký 1964, 1972, 1973; E. Jablonský 1973a, 1973b; M. Polák — E. Jablonský 1973; G. Kolossváry 1958, 1963, 1966, 1967; M. Krišký 1971; J. Mello 1973, 1974; M. Mišík 1972; G. Scholz 1972). Es fehlt besonders ein detailliertes lithologisches und fazielles Studium mit einer genauen kartographischen Darstellung ihrer Verbreitung. In diesem Beitrag wird den triassischen Biohermenkalken (bioherme Dolomite sind bisher nicht festgestellt worden) des östlichen Teiles des Slowakischen Karstes (Abb. 1, 2) Aufmerksamkeit gewidmet. Es handelt sich vor allem um helle Biohermenkalke, deren ausgedehnte Körper im Rahmen des Komplexes der hellen massiven Kalke mittel — und obertriassischen Alters festgestellt wurden. Ausser der

\* RNDr. Ján Mello, CSc., Geologisches Institut Dionýz Štúr's, Mlynská dolina 1, 809 40 Bratislava.

hellen Biohermenkalke sind auch kleinere Vorkommnisse von dunklen biohermen (?)Raminger Kalken festgestellt worden.

Der Komplex der hellen massiven Kalke des Slowakischen Karstes begünstigte durch seine Mächtigkeit (im ganzen 2000–2500 m) und Eigenschaften die Bildung von ausgedehnten Karstgebieten des Plešivec-, Silica-, Zádiel- und Jasov- Kalkplateaus, sowie auch des Koniart — (W des untersuchten Gebietes), Horný vrch — und Dolný vrch — Plateaus (Abb. 2).

Die hellen massiven Kalke bilden im Slowakischen Karst den wesentlichen Bauinhalt der Silica-Decke, die in letzter Zeit ausgegliedert wurde (H. Kozur — R. Mock 1973a, 1973b). Vom biostratigraphischen Standpunkte aus können sie nach J. Bystričký (1964, 1970, 1972) in den pelson — illyrischen (Steinalmkalke), ladin — cordevolischen (Wettersteinkalke), jul — tuvalischen (Tisovec-Kalke) und norischen Teil (Furmanec-Kalke, Kalke von Bleskový prameň) gegliedert werden.



Abb. 1. Situationsskizze des untersuchten Gebietes.

## II. Ausgliederung und allgemeine Charakteristik der Biohermenkalke

Es ist allgemein bekannt, dass das Merkmal der biohermen Fazies nicht nur die Zusammensetzung aus organogenen Kalken ist. Die Zerstörung von festen organogenen Bauten erreicht in den Riffen gewaltige Ausmasse. Wie Z. Kukal (1964) erwähnt, wurde geschätzt, dass bei den rezenten Riffen der Detritus ein 2–3 Mal grösseres Volumen erreicht als das feste Skelett. Der Detritus bildet nicht nur den Talus der Riffe, sondern dringt auch in die häufigen Hohlräume und Poren ein. Von einigen fossilen Riffen werden noch höhere Anteile des Riff — und organogenen Detritus erwähnt. Z. B. H. Zankl (1969) erwähnt für den Dachstein-Riff Hohe Göll ein Überwiegen des Detritus über dem festen organogenen Grundbau im Verhältnis 9 : 1.

In Bezug auf diese Erkenntniss, diente bei der kartographischen Ausgliederung von Biohermenfazies im Slowakischen Karst, und zwar hauptsächlich im Komplex der hellen Kalke, das Vorkommen von organogenen Kalken nur als erstes Orientierungs-Kriterium. Zur genaueren Grenzziehung gegenüber den „back-reef“ Fazies und überwiegend Algenfazies von Flachwasserplattformen wurden weitere biofazielle und zum Teil auch lithologische Kriterien angewendet (Tabelle 1).

Ähnliche Kriterien haben bei der Ausgliederung von Biohermenfazies, resp. bei der Gliederung der triassischen Riffkomplexe verschiedene Autoren benutzt (E. Flügel —

E. Flügel-Kahler 1963; O. Kraus — E. Ott 1968; E. Ott 1968, 1972; M. Sarntheim 1965, 1967; H. J. Schneider 1964; H. Zankl 1969; H. Zorn 1972 und andere).

Bei der Anwendung dieser Kriterien in der Untersuchung der angewitterten Oberfläche, von Anschliffen (40 Stück) und Dünnschliffen (cca 600 Stück) hat sich herausgestellt, dass während die Fazies von Flachwasserplatten, resp. die „back-reef“ Fazies in der ganzen stratigraphischen Reichweite des Komplexes der hellen massiven Kalke, d. h. vom Pelson bis zum obersten Nor vertreten sind, kommen die Biohermenfazies nur in den Wettersteinkalken (Ladin — Cordevol) und den Furmanec-Kalken (Nor) vor.

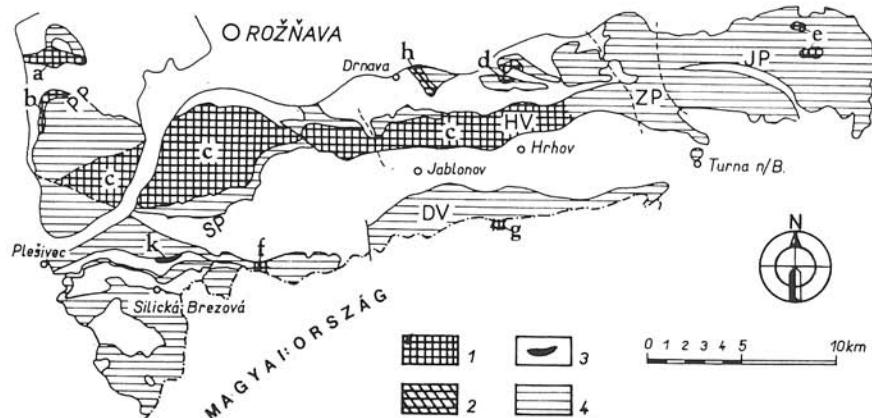


Abb. 2. Verbreitung der Biohermenkalke im östlichen Teil des Slowakischen Karstes (J. Meliš 1974). 1 — Bioherme Wettersteinkalke (a — Scholle von Železné vráta; b — Biohermenkörper der Holá skala; c — ausgedehnter Biohermenkomplex des SÜ Teiles des Plešivec — Plateaus, des N Teiles des Silica — Plateaus und des W Teiles des Horný vrch — Plateaus; d — Scholle von Žlab NÖ von Lúčka; e — Biohermenkalke W von Debrad am Jasov — Plateau; f — Biohermenkalke S von Silička; g — Biohermenkalke S von Žmaň am Dolný vrch — Plateau); 2h — bioherme Furmanec-Kalke; 3k — bioherme (?)Raminger Kalke; 4 — Sedimente des „back-reef“ und von Algenplatten (Loferite und Algenkalke). PP — Plešivec — Plateau, SP — Silica — Plateau, HV — Horný vrch — Plateau, DV — Dolný vrch — Plateau, ZP — Zádiel — Plateau, JP — Jasov — Plateau.

In den Steinalmkalken (Pelson — Illyr), welche als Produkte der ersten, noch unvollkommen entwickelten Etappe der Sedimentation von triassischen organogenen und organodetritischen Karbonaten interpretiert werden können, ist die Biohermenfazies nur im anliegenden ungarischen Territorium in der Umgebung von Aggtelek (G. Scholz 1972) festgestellt worden.

In den Tisovec-Kalken (Jul — Tuval) ist die Biohermenfazies bisher nicht erwiesen worden, obzw. deren Anwesenheit im Hangenden der biohermen Wettersteinkalke möglich wäre. In einem einzigen Falle, in welchem bisher das unmittelbare Hangende der biohermen Wettersteinkalke bekannt ist (O der Holá skala am Plešivec — Plateau, Abb. 3B), sind aber die Tisovec-Kalke in der Fazies von Krinoiden-Lumachellen-Kalken entwickelt.

Die biohermen (?)Raminger Kalke bilden kleinere Linsen im Übergangsbereich zwischen den Wettersteinkalken und den „Pseudoreiflinger“ Kalken von Becken type.

T a b e l l e 1

Schema von biofaziellen und lithologischen Kriterien, welche bei der faciellen Gliederung der Trias-Sedimente von Flachwasser-Plattformen und Biohermen des Slowakischen Karstes angewendet wurden. A — bioherme Fazies; B — Fazies von Flachwasser-Plattformen und Bereichen des „back-reef“.

A	a	Biogene Strukturen (mit überwiegenden Spongien, Korallen, Hydrozoen, Stromatoporen, Bryozoen, sessilen Foraminiferen und Problematika)
	b	„Bioherme“ bioklastische Strukturen (d. h. überwiegend aus Bruchstücken von organogenen Skeletten, Bioklasten von riffbildenden Organismen und „Floeken“ bestehend)
	c	Grossoolithische — und Krustifikations-Strukturen
B	a	Bioklastische Strukturen, vorwiegend mit Bioklasten von Dasycladazäen, Solenoporen, Gastropoden, Lamellibranchiaten, Foraminiferen und mit Intraklasten von Loferiten und feinkörnigen Kalkareniten
	b	Stromatolithe (Loferite)
	c	Onkolite
	d	Oolite

Die Biohermenkalke des Slowakischen Karstes, in Bezug darauf, dass sie von Karbonatfazies von ähnlichen mechanischen Eigenschaften umgeben sind, sind nur an den Rändern der Kalkplateaus durch eine charakteristische Morphologie gekennzeichnet, wie z. B. bei den hervorstehenden Felspartien der Železné vráta und Holá skala am Plešivec—Plateau, der Dievčenská skala, des Dričovec und der Sokolia skala am Silica—Plateau und der Holubia, resp. Kukudičova skala am Horný vrch—Plateau (Taf. I, Abb. 1). Die biohermen Partien an den verkarsteten Plateaus verschmelzen gewöhnlich mit dem umliegenden Gelände, bilden sogar manchmal Depressionen (Depression S des Štit am Plešivec—Plateau).

### III. Bioherme Wettersteinkalke

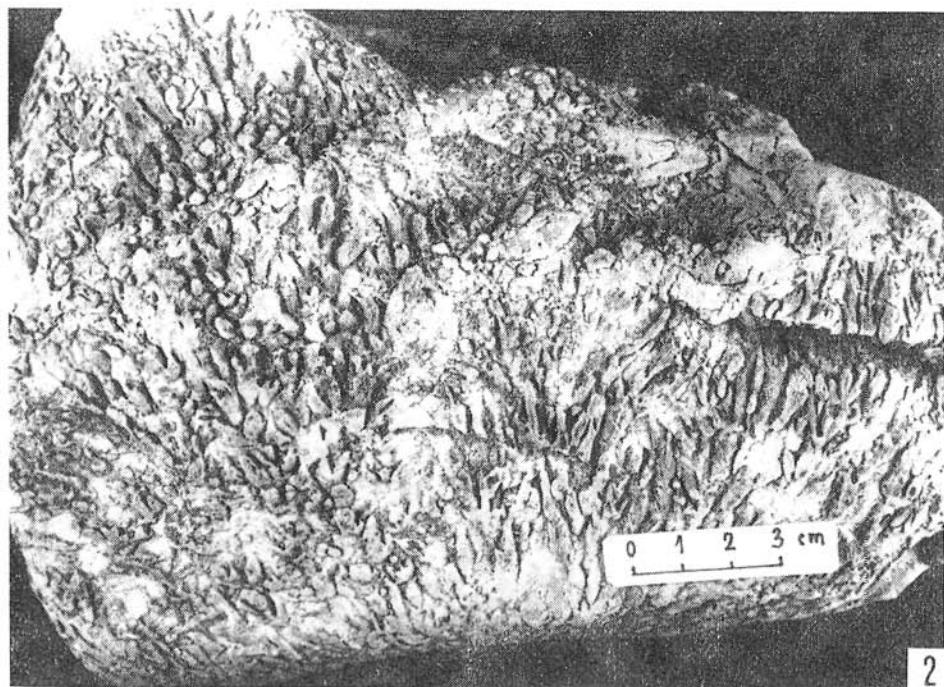
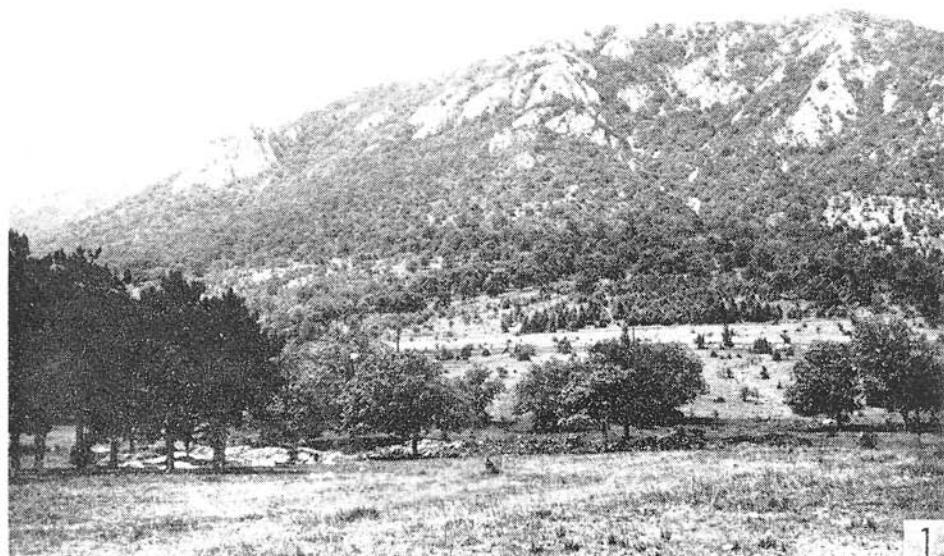
#### III. 1. Lithologische Charakteristik

Es handelt sich überwiegend um helle und graue massive Kalke, die eine Mächtigkeit von 800—1200 m erreichen. Bänkige Kalke treten nur stellenweise in den basalen

#### Taf. 1.

##### Makrophotos der Biohermenkalke

Fig. 1. Felsmassiv der Holubia skala am Horný vrch—Plateau, westlich der Ortschaft Hrhov, gebildet von biohermen Wettersteinkalken. — Fig. 2. Korallenstock aus den Furmanec-Kalcken, S Hang der Drienková hora (JA-57).



Teilen der Schichtfolge auf — falls sich im Liegenden Sedimente von Beckentypus befinden, d. h. „Pseudoreiflinger“ oder Schreyerlamer Kalke, wobei diese bänkigen Kalke einen Übergangsscharakter zwischen beiden Faziesgruppen besitzen.

Von den Strukturtypen sind in den biohermen Wettersteinkalken hauptsächlich organogene (Biolithite, Taf. II—IV) und organodetritische Kalke (hauptsächlich Biosparite, Biosparrudite und Intrabiosparrudite, Taf. V) vertreten. Die Vergesellschaftung der sich an ihrer Bildung beteiligenden Organismen ist sehr reichlich (siehe das nächste Kapitel). Eine terrigene Beimengung ist nicht festgestellt worden. Die organodetritischen Kalke überwiegen dem Volumen nach bei weitem über die organogenen. Sehr reichlich ist die strukturelle Varietät der organodetritischen Kalke, bezeichnet als Flocken-Varietät, vertreten (Taf. V, Abb. 4). Die „Flocken“ sind kleine aphanitische Körperchen, nur selten die Grösse von 1 mm erreichend, von unregelmässiger Form, manchmal subsphärisch, ein anderes Mal verlängert oder geästelt. Häufig können in ihnen verschiedene Kanälchen, Hohlräume, Segmente u. ä. beobachtet werden. Es handelt sich um einen näher nicht identifizierbaren Detritus aus Schalen und Skeletten von Organismen problematischer Zugehörigkeit, sowie auch von Spongiens, Hydrozoen, Solenoporen, Blaulalgen usw. Ein Teil von ihnen ist identisch mit dem, was E. Ott (in O. Kraus — E. Ott 1968) als „Röhrchen in Riff-Detritus“ bezeichnete.

Die organogenen und organodetritischen Kalke sind durch einen hohen Anteil der Sparit-Masse, sowohl von krustifizierendem als auch von Ausfüllungs-Charakter, gekennzeichnet (Taf. IV, Abb. 2, Taf. V, Abb. 2); stellenweise kann man über Grossolithenstrukturen sprechen.

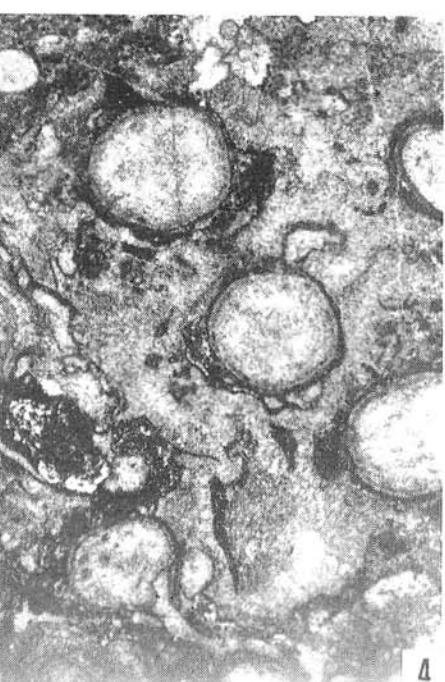
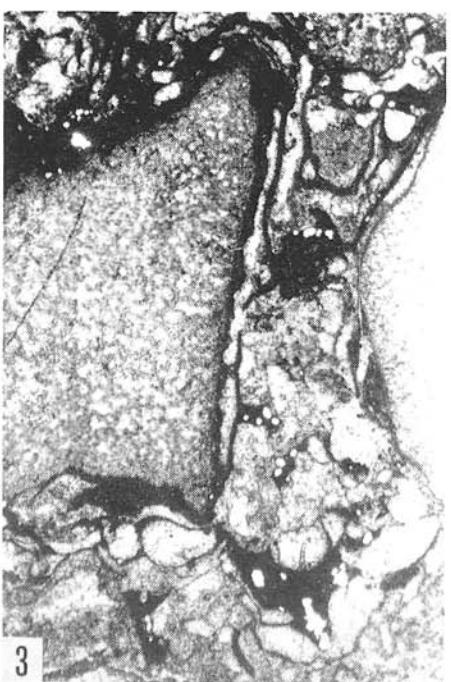
Von chemischer Sicht handelt es sich fast ausschliesslich um sehr reine Kalke. Von einer grossen Anzahl von chemischen Analysen überstieg der MgO-Gehalt nur in einigen Fällen den Wert 1.00 %, nicht aber den Wert 1.30 %. Der Gehalt an SiO<sub>2</sub> ist auch gering, eine Ausnahme bildet der W-Teil der Scholle von Železné vráta, wo ein SiO<sub>2</sub>-Gehalt bis 5.56 % festgestellt wurde. Kein erhöhter Gehalt von Pb, Zn ist beobachtet worden, welcher im Zusammenhang mit den Kenntnissem über den syngenetischen Ursprung vieler an dem Trias-Vulkanismus und Riff-Fazies gebundener Pb-Zn Lagerstätten (H. J. Schneider 1964) zu erwarten wäre, desto eher, da im Slowakischen Karst Lagerstätten von Pb-Zn Erzen aus triassischen Schichtfolgen bekannt sind (Gutensteiner Kalke und Dolomite — Tyba, Ardovo).

Zur Illustration sind in Tab. 2 einige chemische Analysen von den einzelnen Biohermenkörpern erwähnt.

→

Taf. II.  
Bioherme organogene Wettersteinkalke

Fig. 1. Organogener Kalk mit Kalkschwämmen, Lamellibranchiaten. Querschnitten von unbekannter Zugehörigkeit, inkrustierenden Organismen und kleinem organischen Detritus. Silica—Plateau N von Silica (RO-95, 51-539), 4.5X. — Fig. 2. Geflecht von rekristallisierten organischen Resten von unbestimmter systematischer Position, welche von inkrustierenden Organismen umsäumt werden. Die freien Räume sind von einem nicht identifizierbaren organischen Detritus (Flocken) und Sparit-Zement ausgefüllt. Silica—Plateau N von Silica im Raum von Žabec (SI-73, 52-858), 6X. — Fig. 3. Organogener Kalke mit Querschnitten von Kalkschwämmen umhüllt von einem Geflecht von inkrustierenden Organismen. Jasov—Plateau, westlich von Debrad (TU-88/C, 52-202), 6X. — Fig. 4. Organogener Kalk mit rekristallisierten Querschnitten von unbekannter Zugehörigkeit, umhüllt von einem Geflecht von inkrustierenden Organismen. NW Teil des Silica—Plateaus oberhalb Gombasek (PL-9, 51-194), 6X.



### III. 2. Organische Reste

Für die biohermen Wettersteinkalke des Slowakischen Karstes ist eine ungewöhnlich reichlich vertretene Organismen-Vergesselschaftung charakteristisch, welche mit den verhältnismässig eintönigen, überwiegend Algen-Foraminiferen-Vergesellschaftungen der Wettersteinkalke von Flachwasser-Plattformen, resp. des Bereiches des „back-reef“ in auffälligem Kontrast steht.

Die am besten untersuchten Organismen der biohermen Wettersteinkalke des Slowakischen Karstes, besonders durch den Verdienst von E. Jablonský, sind die Kalkschwämme (Sphinctozoa). Heutzutage sind aus mehr als 30 Fundorten die folgenden Gattungen und Arten bekannt (L. Bartkó 1953; J. Bystričký 1964; E. Jablonský 1971, 1973a, 1973c; J. Mello 1968, 1973): *Follicatena cautica* Ott., *Cystothalamia bavarica* Ott., *Cryptocoelia zitteli* (Steinm.), *Celyphia submarginata* (Münsl.), *Gyrtocoelia oenipontana* Ott., *Dictyocoelia manon* (Münsl.), *Colospongia catenulata* Ott., *Colospongia* sp., *Vesicocaulis alpinus* Ott., *V. carinthiacus* Ott., *V. reticuliformis* Jabl., *V. depressus* Ott., *Vesicocaulis* sp., *Uvanella irregularis* Ott., *Colospongia dubia* (Münsl.).

Die Korallen gehören auch unter die typischen, obzwar nicht sehr verbreiteten Organismen aus diesen Kalken (Taf. III, Abb. 3, 4; Taf. V, Abb. 1). Bisher ist die Anwesenheit von ca. 4–5 Arten (solitäre und koloniale) festgestellt worden, ohne näherer Bestimmung.

Von den riffbildenden Organismen sind weiter (?) Hydrozoa (Taf. VI, Abb. 5), Stromatoporen (Taf. III, Abb. 1; Taf. V, Abb. 2), (?) Bryozoen (Taf. VI, Abb. 7), sessile Foraminiferen, aber hauptsächlich organische Reste von unbestimmter systematischer Zugehörigkeit (Problematika) vertreten. Viele von ihnen stimmen mit den schon beschriebenen Arten überein, andere sind noch nicht beschrieben worden.

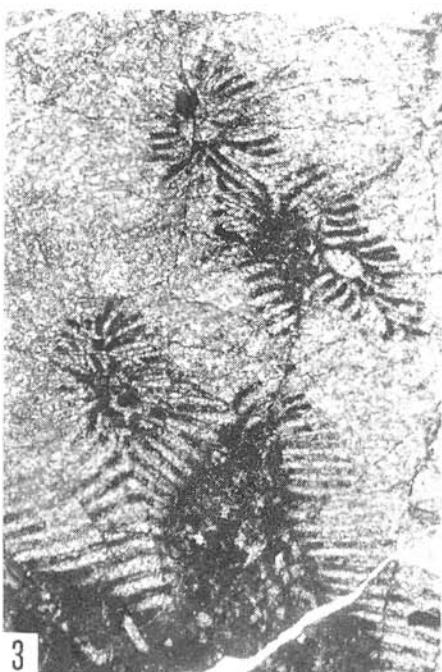
Von den beschriebenen, resp. wenigstens abgebildeten kalzitischen Mikroproblematika sind in den biohermen Wettersteinkalken des Slowakischen Karstes *Ladinella porata* Ott (Taf. VI, Abb. 2, 4), *Bacunella floriformis* Pantík (Taf. VI, Abb. 10), *Tubiphytes obscurus* Maslov (Taf. VI, Abb. 1), *Bacinella ordinata* Pantík, „Problematikum“ Bystričký 1964 (Taf. VI, Abb. 6) beobachtet worden. E. Jablonský (1973b) erwähnt weiter *Lamellitibus cauticus* Ott und *Bacinella irregularis* Radovičík.

Eine eingehende Beschreibung einiger der erwähnten Mikroproblematika einschliesslich der Definition einer neuen Art, *Plexoramea cerebriformis* n. gen. n. sp., un der Abbildung von weiteren bisher unbeschriebenen organischen Resten lege ich in einer anderen Arbeit vor (J. Mello 1975).

---

### Taf. III. Bioherme organogene Wettersteinkalke

Fig. 1. Organogener Kalk mit Anwesenheit von Kalkschwämmen, Stromatoporen, Codiaceae, Problematika (*Tubiphytes obscurus* Maslov; *Ladinella porata* Ott), von inkrustierendem Organismen (überwiegend Cyanophyceen) und nicht identifizierbarem organogenem Detritus. Plešivec—Plateau, Scholle vom Železné vráta (PP-69, 52-389), 6X. — Fig. 2. Organogener Kalk mit kollapsierten Kalkschwämmen. Lokalität: Detto wie Abb. 1 (PP-234, 51-40), 5X. — Fig. 3. Rekristallisierter massiver Korallenstock plökoiden Typs. SO Teil des Plešivec—Plateau (PP-572, 52-416), 6X. — Fig. 4. Organogener Korallenkalk. Lokalität: Detto wie Abb. 1, 2 (PP-IV/8, 52-397), 5X.



Von den Riff bewohnenden Organismen, resp. den zutransportierten Elementen kommen häufig Reste von Foraminiferen, Gastropoden, Lamellibranchiaten, Krinoiden, Echinoiden, weniger häufig von Dasyeladazäen, Solenoporen, Codiaceae, Cephalopoden u. a. vor.

Ein Bild der Verbreitung und der Beziehungen zwischen den einzelnen Organismen und einigen biofaziellen Elementen kann man aus den beigelegten Karten der biofaziellen Elemente der einzelnen Biohermenkörper der Wettersteinkalke gewinnen (Abb. 3–6 im Text).

### III. 3. Ausgliederung und kurze Charakteristik der einzelnen Biohermenkörper

In den Wettersteinkalken des östlichen Teiles des Slowakischen Karstes sind die folgenden Biohermenkörper festgestellt worden:

a) Scholle von Železné vráta im nördlichen Teil des Plešivec-Plateaus. In einer tektonisch selbständigen Scholle (Abb. 2a, Abb. 3A) ist hier auf einer Fläche von ca 2–2,5 km<sup>2</sup> der zentrale Teil des Riffs erhalten, aufgebaut hauptsächlich von Spongiens (Taf. III, Abb. 1, 2), Korallen (Taf. III, Abb. 4), Stromatoporen (Taf. III, Abb. 1), inkrustierenden Organismen (überwiegend Blaualgen — Taf. III, Abb. 1) und Organismen von unbestimmter systematischer Zugehörigkeit (*Tubiphytes obscurus* Maslov — Taf. VI, Abb. 1, *Bacinella irregularis* Radovičík, *Plexoramea cerebriformis* Mello, *Bacanella floriformis* Pantíč, *Ladinella porata* Ott.). Von Pflanzenresten sind Fragmente von Codiaceen, Solenoporen und vereinzelt von Dasyeladazäen (*Teutloporella herculea* [Stopp.] Pia) vertreten. Häufig sind Foraminiferen, Bruchstücke von Lamellibranchiaten, Gastropoden und Krinoiden. In den organodetritischen Varietäten findet man stellenweise Intraklaste von feinkörnigen Kalkareniten und Loferiten.

Anomal hoch ist der Gehalt an SiO<sub>2</sub> im westlichen Teil der Scholle (westlicher Bergfuss der Železné vráta 5,56 %, mittlerer Teil des Abhangs 2,08 %, Gipfel der Železné vráta 0,82 %). Wahrscheinlich steht er mit dem Vorkommen von „Pseudoreiflinger“ Hornsteinkalken im Liegenden und an den Seiten der biohermen Scholle im Zusammenhang.

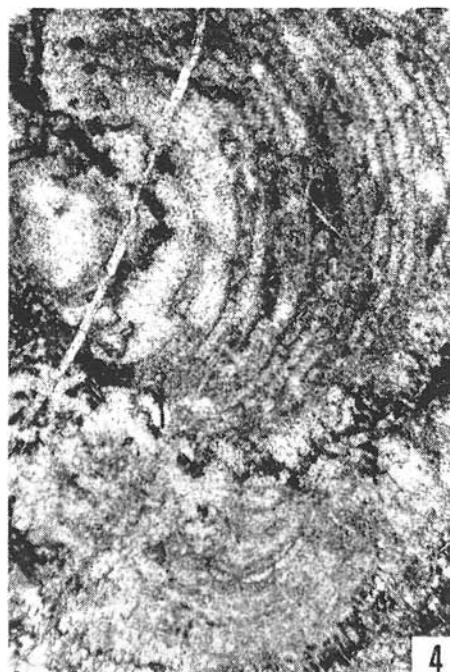
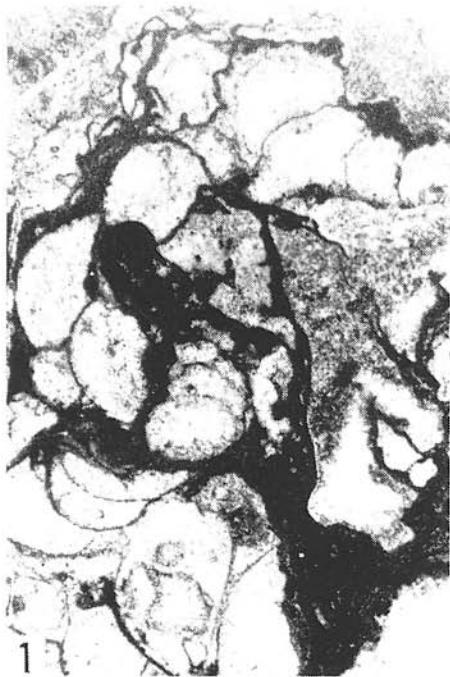
b) Biohermenkörper der Holá skala im zentralen Teil des Plešivec-Plateaus (Abb. 2b). Bisher ist es das einzige Vorkommen, wo das Liegende und Hangende des Biohermenkörpers bekannt ist.

Im Liegenden befinden sich dunkle „Pseudoreiflinger“ Kalke vom Beckentyp (unte-

### Taf. IV.

#### Bioherme organogene Wetterstein — und Furmanec-Kalke

Fig. 1. Organogener Wettersteinkalk, gebildet von einem Geflecht von rekristallisierten Resten von unbekannter Zugehörigkeit, bedeckt von inkrustierenden Organismen. Jasov-Plateau W von Debrad (TU-84, 52-199), 6×. — Fig. 2. Organogener Wettersteinkalk mit *Tubiphytes obscurus* Maslov, *Ladinella porata* Ott. mit inkrustierenden Organismen und hohem Anteil von krustifizierendem Sparit-Zement. Horný vrch-Plateau (JA-423/B, 51-850), 15×. Fig. 3. Algenbiolithit, Furmanec-Kalk, N. Hang der Drienková hora (JA-127, 52-904), 6×. Fig. 4. Querschnitte von Organismen, welche dem Körperbau nach Solenoporen erinnern. Organogener Wettersteinkalk, Jasov-Plateau W von Debrad (TU-60/A, 52-186), 6×.



res Ladin), im Hangenden treten jul-tuvalische krinoiden-lumachellenhähnige Tisovec-Kalke auf mit *Halobia superba* Mojs. und *Halobia cf. austriaca* Mojs. (bestimmt von M. Kochanová). Die Mächtigkeit der biohermen Wettersteinkalke ist ca. 400–600 m. An ihrem Aufbau beteiligt sich eine ähnliche Vergesellschaftung von Organismen wie in der Scholle der Železné vráta (Abb. 3B) mit der Ausnahme von Sphinctozoen, deren Anwesenheit hier bisher nicht festgestellt wurde. Eine dominieren-

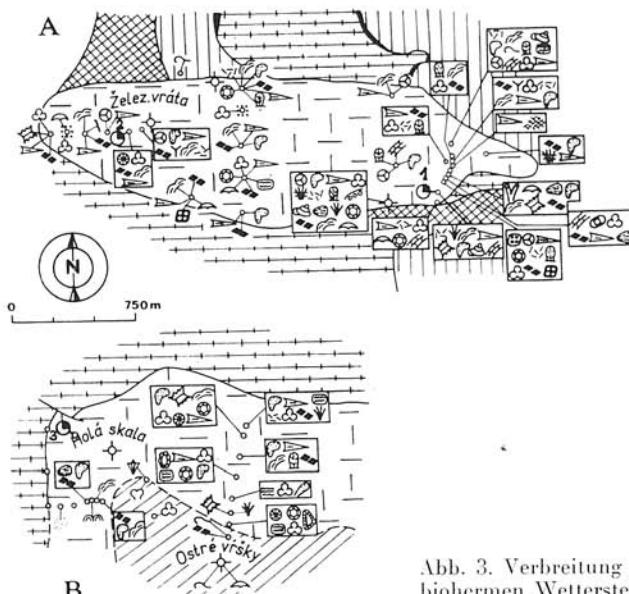
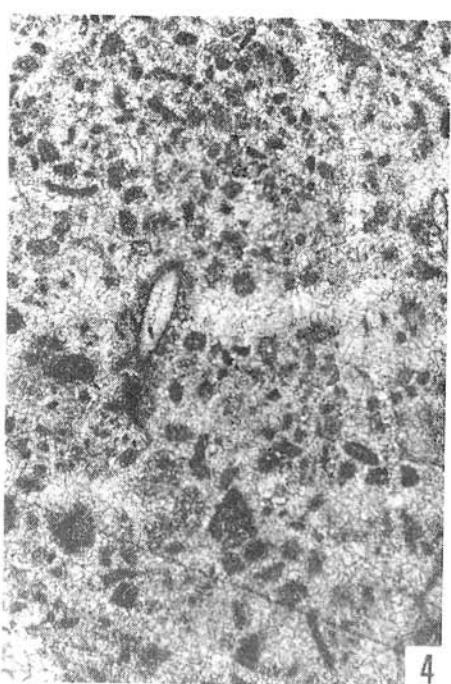
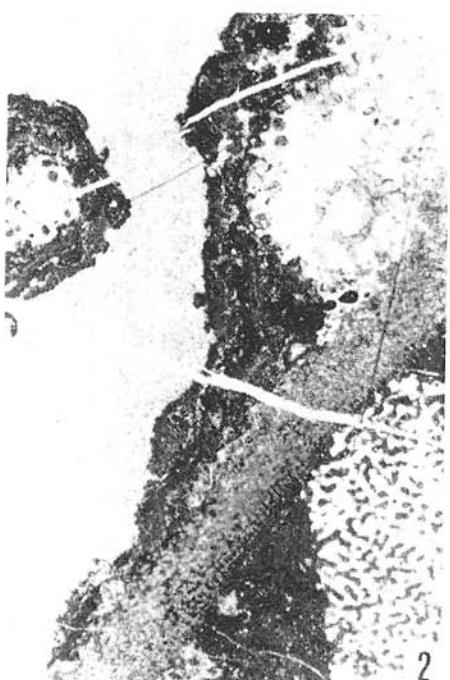
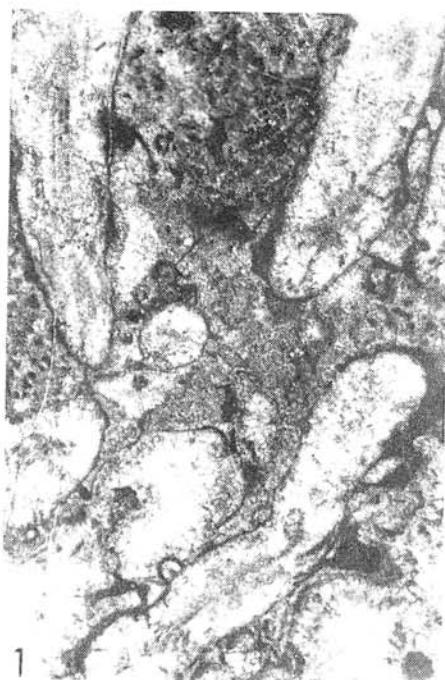


Abb. 3. Verbreitung der biofaziellen Elemente in den biohermen Wettersteinkalken der Scholle von Železné vráta (A) und Holá skala (B). Legende: Abb. 6.

de Stellung haben die Kalkschwämme aus der Gruppe der (?) Inozoa (Taf. VI, Abb. 3) und *Tubiphytes obscurus* Maslov. Weiter sind vertreten Bruchstücke von Korallen, Codiaceen, Solenoporen, inkrustierende Organismen, *Baccanella floriformis* Pantíć, *Plexoramea cerebriformis* Mello, Foraminiferen und ein nicht identifizierbarer organischer Detritus. Vom obersten Teil der Biohermenkalke stammt ein Fund von *Thaumatoxoporella parvovesiculifera* (Raihn).

Taf. V.  
Bioherme organodetritische Wettersteinkalke

Fig. 1. Organodetritischer Korallenkalk, Silica-Plateau, 3 km NW von Silica (K. 614, 7: SI-113, 52-799), 6X. — Fig. 2. Organodetritischer Stromatoporen-Korallenkalk mit häufig vertretenen inkrustierenden Organismen (dunkle Anstriche). Horný vrch-Plateau im Raum der Kukudičova skala (JA-294, 52-957), 7X. — Fig. 3. Detritische Struktur mit Bioklasten von Spongiern (*Vesicocaulis alpinus* Ott — bestimmt von E. Jablonský), Solenoporen und mit Intraklasten von „flöckigem“ und mikritischem Kalk. N Teil des Silica-Plateaus, 500 m SO der Anhöhe Maruša (BO-35, 51-522), 5X. — Fig. 4. „Flocken“-Struktur des Biohermenkalkes. Westlicher Bergfuss des Silica-Plateaus bei der Wasserquelle von Slavec (PP-670/B, 52-340), 15X.



Die Nähe der lagunären Plattform, welche sich östlicher erstreckt (Umgebung der Grube Mačka) wird von vereinzelten Intraklasten von Loferiten sowie auch von Dasycladazäen—Fragmenten (*T. herculea*) angedeutet.

c) Ausgedehnter Biohermenkörper des SO Teiles des Plešivec—Plateaus, des N Teiles des Silica—Plateaus und des W Teiles des Horný vrch—Plateaus (Abb. 2c).

Der ganze Streifen stellt einen ausgedehnten tektonischen und Denudationsrelikt (Länge 20 km, Breite bis 6 km) des zentralen Riffbereiches vom ursprünglichen weitreichenden Riffkomplexe vor. An seinem Bau beteiligen sich außer der Sphinctozoen (Taf. II, Abb. 1; Taf. V, Abb. 3), welche von den riffbildenden Organismen das erste Mal eingehender untersucht wurden (E. Jabolonský aus dem Material von J. Bystrícký und J. Mello), noch pharetrone Spongiens, Korallen (Taf. V, Abb. 1), Hydrozoen. Organismen von unbestimmter systematischer Zugehörigkeit — *T. obscurus* Maslov (Taf. IV, Abb. 2), *Bacinella ordinata* Pantíć, *Ladinella porata* Ott (Taf. IV, Abb. 2; Taf. VI, Abb. 2, 4), *Baccanella floriformis* Pantíć, „Problematikum“ Bystrícký (Taf. VI, Abb. 6), (?) Codiaceae (Taf. VI, Abb. 8, 9), aber besonders schon heute rekristallisierte Organismen, hervorgehoben durch ein Geflecht von inkrustierenden Organismen (Taf. II, Abb. 1, 2, 4).

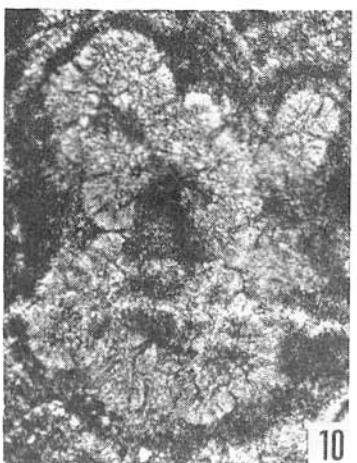
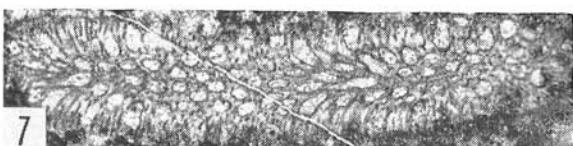
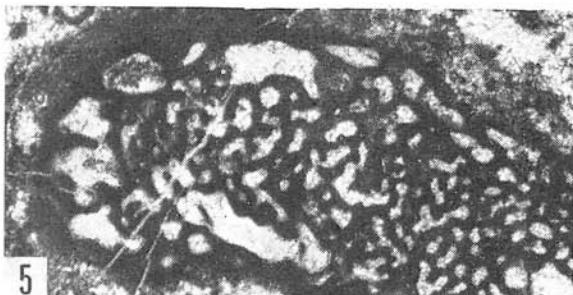
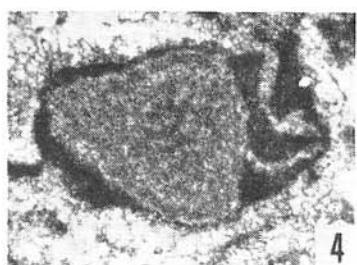
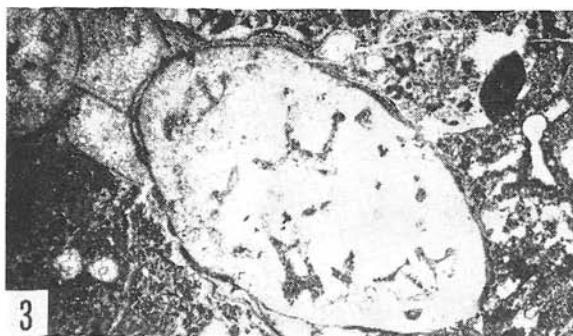
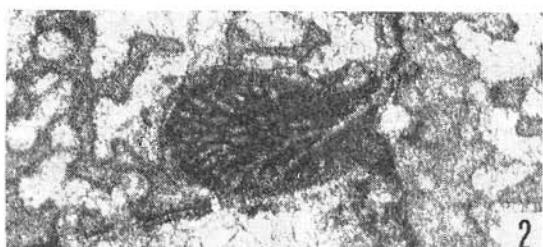
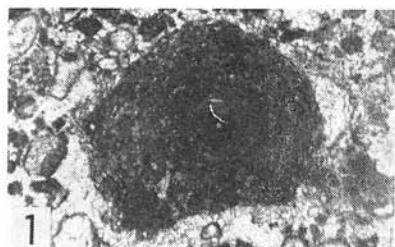
Zur Illustration der Raumverteilung der biofaziellen Elemente in diesem Biohermenkörper wurde das Gebiet der Kukudičova- und Holubia skala am Horný vrch—Plateau ausgewählt (Abb. 4). In bezug auf den Reichtum an Organismen und das morphologische Hervortreten (Taf. I, Abb. 1) kann man sie zusammen mit der Scholle von Železné vráta am Plešivec—Plateau als „typisches Gebiet“ der Ausbildung von biohermen Wettersteinkalken im Slowakischen Karst betrachten.

d) Scholle von Žlab NÖ von Lúčka (Abb. 2d). Das Auftreten von biohermen Kalken ist hier, trotz der beträchtlichen Rekristallisierung und tektonischen Beanspruchung, an einigen Stellen festgestellt worden (Abb. 5A). Eine ähnliche Vergesellschaftung von Organismen ist hier vertreten, wie in den biohermen Kalken des Horný vrch—Plateaus: Sphinctozoa (*Follicatena cautica* Ott, *Ladinella porata* Ott, *Baccanella floriformis* Pantíć, *Tubiphytes obscurus* Maslov) und inkrustierende Organismen. Vertreten sind auch Querschnitte, welche an Bryozoen erinnern (Taf. VI, Abb. 7).

Taf. VI.

Einige organische Reste aus den biohermen Wettersteinkalken

Fig. 1. *Tubiphytes obscurus* Maslov. Plešivec—Plateau, 750 m SÖ von Železné vráta (PP-477, 51-93), 20X. — Fig. 2. *Ladinella porata* Ott. Horný vrch—Plateau, 500 m NNO der Kukudičova skala (JA-260, 52-947), 30X. — Fig. 3. Kalkschwamm der Gruppe (?) Inozoa. Plešivec—Plateau, Biohermenkörper der Holá skala, 750 m Ö vom Gipfel der Holá skala (PP-VI/5, 51-79), 5,5X. — Fig. 4. *Ladinella porata* Ott. N. Teil des Silica—Plateaus (RO-27, 51-515), 30X. — Fig. 5. ? Hydrozoa. SO Teil des Plešivec—Plateaus W des Steinbruchs von Gombasek (Pl-95/C, 52-401), 15X. — Fig. 6. „Problematikum“ Bystrícký 1964. Silica—Plateau, 3 km N von Silica, 260 m S vom Gipfel des Zabec (SI-70, 52-856), 8X. — Fig. 7. (?) Bryozoa, NO von Lúčka (JA-268, 52-952), 11X. — Fig. 8, 9. Organische Reste von problematischer Zugehörigkeit, ? Codiaceae; 8 — SO Teil des Plešivec—Plateaus (Pl-572, 52-416), 16X; 9 — N Rand des Horný vrch—Plateaus, 1 km NW der Holubia skala (JA-232, 51-688), 10X. — Fig. 10. *Baccanella floriformis* Pantíć. Horný vrch—Plateau — Holubia skala (JA-417 B, 51-847), 50X.



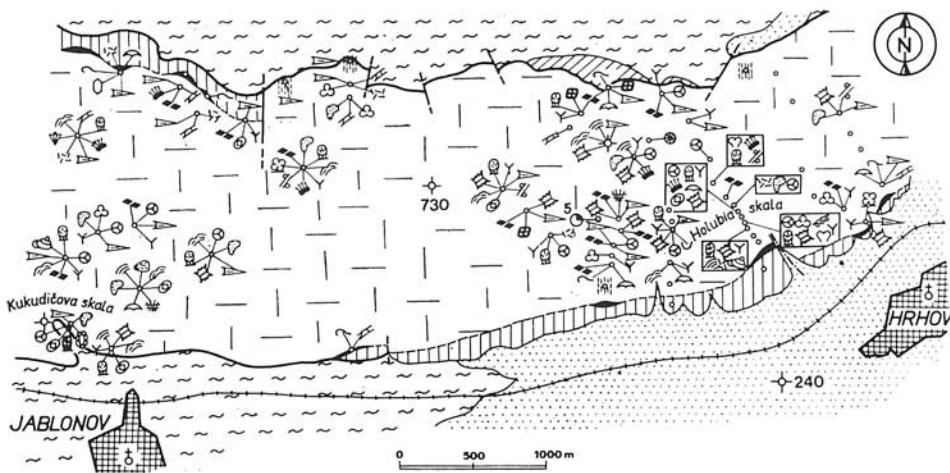


Abb. 4. Verbreitung der biofaziellen Elemente in den biohermen Wettersteinkalken der Kukudičová und Holá skala am Horný vrch—Plateau. Legende: Abb. 6.

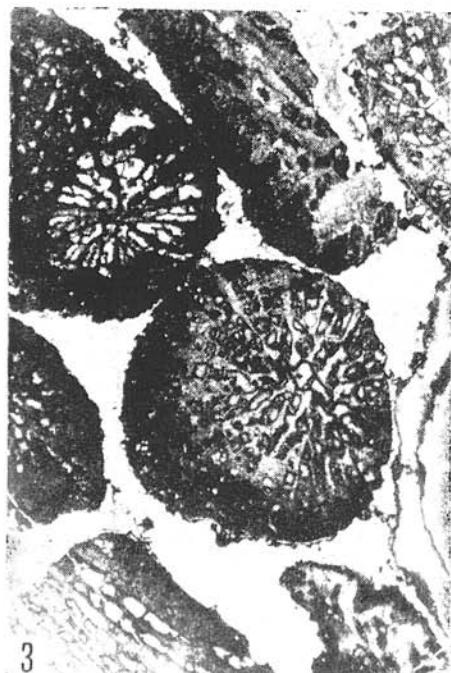
e) Jasov—Plateau W von Debrař (Abb. 2e; Abb. 5C). Zwei, bisher nur vorläufig untersuchte Vorkommnisse von Biohermenkalke sind hier festgestellt worden. Es handelt sich um organogene und organodetritische Kalke mit überwiegenden Spongien, wahrscheinlich aus der Gruppe der Inozoa (Taf. II, Abb. 3), weiter mit stark rekristallisierten Organismen, welche in ihren Bauelementen an Solenoporen (Taf. IV, Abb. 4) erinnern, mit häufig vertretenen inkrustierenden Organismen (Taf. II, Abb. 3; Taf. IV, Abb. 1) und Problematika (*T. obscurus* Maslov, *Bacinella ordinata* Pantíć, *Baccanella floriformis* Pantíć, „Problematikum“ Bystrický u. a.). Weniger häufig kommen Bioklaste von Dasycladazäen, Krinoiden, Seigelstacheln, Foraminiferen und ein nicht identifizierbarer Detritus von Organismen (Flocken) vor.

f) Südliche Umgebung von Silička. Die Biohermenkalke sind hier an ein Übergangsgebiet zwischen Sedimenten vom Beckentyp, die westlicher verbreitet sind (gewaltiger Streifen von „Pseudoreiflinger“ Kalken S von Silica und N von Silická Brezová, vergleiche die Karte von J. Bystrický 1960) und Sedimenten von Algenplatten, östlicher verbreitet (Dolný vrch—Plateau, J. Mello 1973), gebunden.

Der zentrale Teil des Riffs befindet sich in SO Umgebung von Silička (Sokolia skala und dessen nahe Umgebung). Eingehender wurde vorläufig der Randteil des Riffs untersucht, wo eine sehr reichliche Vergelsschaffung von Makro— und Mikrofossilien

Taf. VII.  
Bioherme Furmanec-Kalke

Fig. 1. Organogene Korallen-Struktur des Furmanec-Kalkes (Nor). Westhang der Drienkova hora (JA-119, 52-896), 6X. — Fig. 2. Korallen, wahrscheinlich von unsegmentierten Kalkschwämmen umwachsen (Inozoa). SO Bergfuss der Drienkova hora (JA-114, 52-890), 6X. — Fig. 3. Korallen-Biosparrudit, durchspült, sortiert, Westhang der Drienkova hora (JA-125, 52-902), 6X. — Fig. 4. Organodetritischen Korallen-Solenoporen-Foraminiferenkalk. Südhang der Drienkova hora (JA-54, 52-812), 10X.



gefunden wurde (M. Kochanová — J. Mello — M. Siblik 1975). Ausser der Brachiopoden, Bivalvien, Gastropoden, Foraminiferen und Dasycladazäen, welche näher bestimmt wurden, werden hier Krinoiden, Seigelstacheln, Cephalopoden, Solenoporen, Spongien, Korallen und Organismen von unbestimmter systematischer Zugehörigkeit gefunden (*T. obscurus* Maslov, *Baccanella floriformis* Pantíć, *Bacinella ordinata* Pantíć, *Ladinella porata* Ott und „*Problematikum*“ Bystričký).

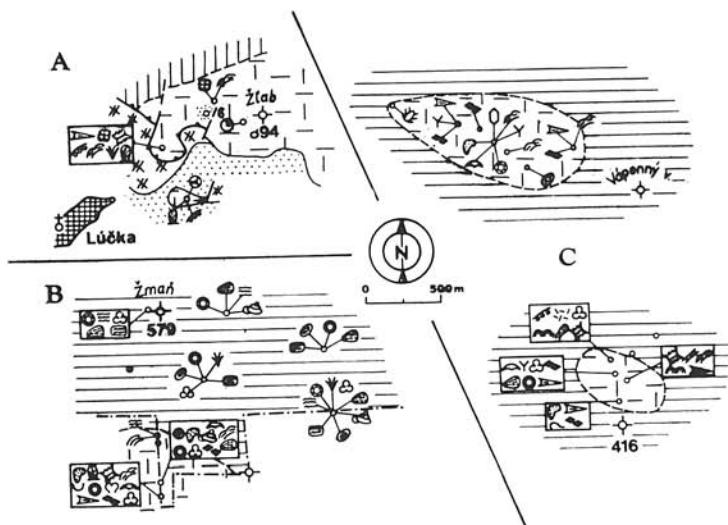


Abb. 5. Verbreitung der biofaziellen Elemente in den biohermen Wettersteinkalken des Žlab NÜ von Lúčka (A), des Jasov-Plateaus W von Debrad (C) und S von Žmaň am Dolný vrch-Plateau (B). Legende: Abb. 6.

g) S von Žmaň. Das Dolný vrch-Plateau ist ein typisches Gebiet der Verbreitung von Loferit- und Algen-Fazies. Im Raume S von Žmaň, direkt an der Staatsgrenze mit der Volksrepublik Ungarn, ist aber doch ein nicht grosses Vorkommnis von Biohermenkalken festgestellt worden (Abb. 2 g; Abb. 5B) mit *T. obscurus* Maslov, *Baccanella floriformis* Pantíć, *Ladinella porata* Ott, mit Bruchstücken von Korallen

→

Taf. VIII.  
Verschiedene bioherme und biohermennahme Kalke

Fig. 1. Organogene Brekzie mit überwiegenden Korallen-Bruchstücken, Furmanec-Kalk, W Bergfuss der Drienkova hora (JA-125, angewitterte Oberfläche). — Fig. 2. Krinoiden-Korallen-Lumachellenkalk von Bleskový prameň, 300 m nördlich der Wasserquelle von Bleskový prameň (JA-83/B, 52-82), 10×. — Fig. 3. Dunkelgrauer massiver organogener? Raminger Kalk mit Spongien — *Vesicocaudis alpinus* Ott und *Uvanella irregularis* Ott (bestimmt von E. Jablonský), NO von Silická Brezová (PL-782/C, 52-328), 6×. — Fig. 4. ?Raminger organogener Kalk mit rekristallisierten ?Spongien, inkrustierenden Organismen und nicht identifizierbarem organogenem Detritus. NO von Silická Brezová (PL-782/A, 52-326), 6,5×.

Photos: E. Deák, F. Vrbovský, M. Švec, der Autor



und (?) Spongien. Die Nähe der Algenfazies wird durch häufig Bruchstücke von Solenoporen-Schalen und vereinzelt auch von Dasycladazäen angedeutet. Ob es sich hier um einen vereinzelten „patch-reef“ oder um einen ausgedehnteren Biohermenkörper handelt, wird erst nach einer entsprechenden faziellen Untersuchung auf ungarischem Gebiete zu beurteilen möglich sein.

### III. 4. Fazielle Beziehungen

Heteropische Sedimente der biohermen Wettersteinkalke sind einerseits die Wettersteinkalke der „back-reef“ Bereiche und Flachwasserplattformen (überwiegend Loferite und Algenkalke) und anderseits die „Pseudoreiflinger“ Kalke vom Beckentyp (nur im unteren Teil des Ladins). Örtlich findet man beim Übergang von den Wettersteinkalken in die „Pseudoreiflinger“ Kalke (?) Raminger Kalke. Wettersteindolomite, welche stellenweise unregelmäßige Lagen inmitten der Wettersteinkalke bilden, sind diagenetisch aus dem ursprünglichen Kalksediment entstanden.


Abb. 6. Zeichen und Symbole, angewendet in den Karten der Verbreitung der biofaziellen Elemente in den biohermen Wettersteinkalken (Abb. 3–5). 1 – Bioherme Wettersteinkalke; 2 – Wettersteiner Loferit- und Algenkalke; 3 – Steinalmer Kalke; 4 – Tisovec-Kalke; 5 – „Pseudoreiflinger“ Kalke; 6 – Schreyer- und Gutensteiner Kalke; 7 – Gutensteiner Kalke und Dolomite; 8 – Untertrias-Schichtfolgen; 9 – Schichtfolgen der Meliata-Serie; 10 – Quartärsedimente; 11 – Sphinctozoa; 12 – Inozoa; 13 – Stomatoporen; 14 – Hydrozoa; 15 – koloniale Korallen; 16 – solitäre Korallen und Bioklaste von Korallen; 17 – sessile Foraminiferen; 18 – Bryozoa; 19 – inkrustierende Organismen; 20 – Organismen, die in einigen Bauelementen an Solenoporen erinnern (Taf. IV, Abb. 4); 21 – *Tubiphytes obscurus* Maslov; 22 – *Ladinella porata* Ott; 23 – *Bacanella floriformis* Pantíć; 24 – *Bacanella ordinata* Pantíć; 25 – *B. irregularis* Radović; 26 – *Plexoramea cerebriformis* Mello; 27 – „Problematikum“ Bystrický 1964; 28 – organische Reste von problematischer Zugehörigkeit (? Codiaceae – Taf. VI, Abb. 8, 9); 29 – unregelmäßige geordnete Röhrenchen (? aff. *Microtubus*); 30 – Codiaceae; 31 – Solenoporen; 32 – Dasycladaceae; 33 – *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Rain); 34 – Krinodiden-Stielglieder; 35 – Bruchstücke von Echinoidea; 36 – vagile Foraminiferen; 37 – Lamellibranchiaten; 38 – Gastropoden; 39 – Brachiopoden; 40 – dünnschalige Lamellibranchiaten; 41 – Ostrakoden; 42 – „Flocken“ (überwiegend subsphärische); 43 – „Flocken“ geästelten Typen; 44 – kleine ovale mikritische Körperchen, verdrängt durch Kalzit-Rhomboeder; 45 – Onkoide und umhüllte Körner; 46 – Grossoolith; 47 – Sparit-Säume; 48 – Sparit-Ausfüllungen; 49 – autigener Quarz; 50 – Loferite; 51 – Intraklaste von Loferiten; 52 – feinkörnige Kalkarenite; 53 – Intraklaste von feinkörnigen Kalkareniten; 54 – Stilolite; 55 – Mikrit; 56 – Sparit; 57 – rekristallisierte Kalke; 58 – Stellen von Probenentnahmen; 59 – Staatsgrenzen; 60 – Eisenbahn; 61 – chemische Analyse (die Nummer entspricht Text-Tab. 2).

Die faziellen Beziehungen der Wettersteinkalke des Slowakischen Karstes stimmen in vielen Zügen mit den faziellen Beziehungen der Wettersteinkalke der Nördlichen Kalkalpen überein (H. Schneider 1964; M. Sarntheim 1967; E. Ott 1972 u. a.). Im Slowakischen Karst sind aber die Sedimente vom Beckentyp bei weitem nicht so häufig vertreten (es fehlt die Fazies der Partnach-Schichten); hier war die Sedimentation in einem Ablagerungsmilieu von Algenplatten und Biohermen vorherrschend, also in einem Flachwassermilieu mit reinem, warmem, gut durchlichtetem und durchlüftetem Wasser mit normaler Salinität, mit mässiger bis starker Wasserbewegung (Strömung, Wellenbildung), mit beständiger Subsidenz, überwiegender biogener Bildung von Karbonaten gegenüber der chemischen und mechanischen.

Das Sedimentationsmilieu von Algenplatten und Biohermen entwickelte sich in Zeit und Raum. Im Pelson, dass als ein Zeitraum der Entstehung dieses Types der Sedimentation betrachten werden kann, war die Gliederung des Sedimentationsraumes im paläogeographischen Ablagerungsgebiete des Slowakischen Karstes eine minimale; im Biotop herrschten pflanzliche Algen-Vergesellschaftungen über tierische vor; das ganze Ablagerungsgebiet besaß ausdrücklich den Charakter einer Algen-Plattform. Zur Differenzierung des Sedimentationsraumes kam es im obersten Anis, aber besonders im Ladin: zuerst erschienen vereinzelte kleine Biohermenkörper („patch reefs“) und später auch zusammenhängende Riffbauten. Der kleinere Teil des Sedimentationsraumes erhielt einen „Becken“ — Charakter und an vielen Stellen bildete sich ein Sedimentationsregime von Riffkomplexen, welcher in der Obertrias den Höhepunkt seiner Entwicklung erreichte.

#### IV. Bioherme Furmanec-Kalke

Die Furmanec-Kalke sind massive Kalke vom Type der Wettersteinkalke, bei welchen an mehreren Fundorten ein norisches Alter erwiesen worden ist. Für solche

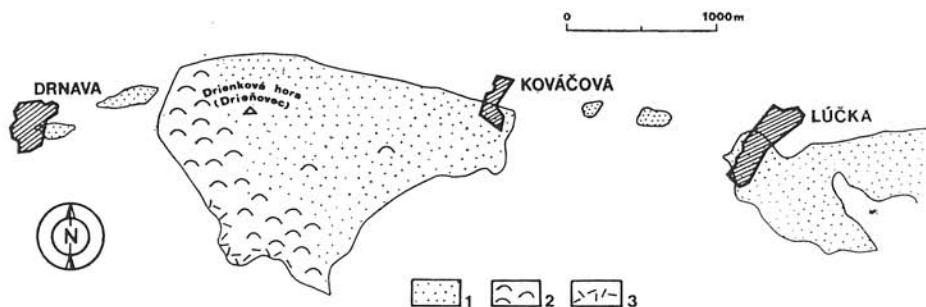


Abb. 7. Fazielle Gliederung des Riffkomplexes der Furmanec-Kalke der Drienkova hora bei Drnava. 1 — back-reef; 2 — zentraler Riffbereich; 3 — zum fore-reef inklinierender Bereich. Chemische Analysen von biohermen Wettersteinkalken des östlichen Teiles des Slowakischen Karstes. 1 — Plešivec-Plateau, ö. Teil der Scholle von Železné vráta (PP-IV 4, 887/69 Dvonč); 2 — Plešivec-Plateau, Gipfelteil der Železné vráta (PP-474, 881/69 Dvonč); 3 — Plešivec-Plateau, NW-Hang der Holá skala (PP-430, 899/67 Ro, Ji); 4 — Silica Plateau, Gipfel des Zakázané N von Silica (K. 631, SI-208, 574/70 Saturová); 5 — Horný vrch-Plateau, w. Teil der Holubia skala (JV-36 aus dem Material von J. Hanáček, 874/72 Súrová); 6 — SW-Hang des Žfab (K. 894) NÜ von Lúčka (JV-9 aus dem Material von J. Hanáček, 865/72 Saturová). Analysen: 1, 2, 4 — 6 Chemisches Laboratorium der Geologischen Dionyz Štr-Instutes Bratislava; 3 — Laboratoriums — Zentrum der Geologischen Erkundung Spišská Nová Ves.

Kalke, die gewissermassen mit dem Dachstein-Riffkalke oder Hohe Wand-Riffkalke der Nördlichen Kalkalpen korreliert werden können, haben J. Bystrický und V. Andrusovová — Kollárová (in V. Andrusovová — Kollárová 1960, S. 106) die Bezeichnung Furmanec-Kalke eingeführt. Die Bezeichnung Dachsteinkalke wurde für bänkige Kalke der lagunären Fazies belassen.

Die Furmanec-Kalke, obzwar massiv, repräsentieren aber nicht nur die Biohermenfazies. Die Anwesenheit von gut sortierten organodetritischen und onkolithischen Kalken, von Kalken mit Megalodonten, sowie auch von Kalken mit Intraklasten von Loferiten und Foraminiferen-Biomikriten deutet darauf hin, dass ein Teil der Furmanec-Kalke schon im anliegenden Raume des „back reef“ entstanden ist.

Im Slowakischen Karst bilden die Furmanec-Kalke einige isolierte Vorkommnisse. Der bioherme Charakter ist auf der Drienkova hora bei Drnava festgestellt worden (Abb. 2h). Es handelt sich um einen Teil der Riffkomplexes, von welchem heutzutage auf der Drienkova hora und in ihrer nächsten Umgebung (Abb. 7), auf einer Fläche von ca. 2,5 km<sup>2</sup>, der zentrale Bereich des Riffs mit anliegender „near reef-zone“ und einem Übergangsbereich zum „fore-reef“ (Kalke von Bleskový prameň) erhalten geblieben ist.

Der zentrale Bereich des Riffs ist von unregelmässig verteilten Körpern von organogenen Kalken (patch-reefs) gebildet, welche von organodetritischen Kalken umgeben sind. Die auffälligste Komponente der organogenen Kalke sind die Korallen. Stellenweise können schön erhaltene Korallenstücke gefunden werden (Taf. I, Abb. 2; Taf. VII, Abb. 1), deren Anwesenheit („Lithodendronkalke“) schon J. Stürzenbaum (1879) festgestellt hat.

Am Bau der organogenen Skelette beteiligten sich ausser der Korallen als Riffbildner auch weitere Organismen, besonders Spongien (Taf. VII, Abb. 2). Stromatoporen, sessile Foraminiferen, einige Gruppen der Algen (Taf. IV, Abb. 3) und Organismen von unbestimmter systematischer Position (*Pyrenopodium* ? *comesosoicum* Flügel u. a.).

Das Wachstum von organogenen Stöcken verlief in mehreren Etappen (biogene Zyklen, H. Zankl 1969) worauf, z. B. das Wachstum von sessilen Foraminiferen oder Schwämmen auf Korallen hindeutet (Taf. VII, Abb. 2).

Am Aufbau der organodetritischen Kalke (Taf. VII, Abb. 3, 4; Taf. VIII, Abb. 1) beteiligt sich vor allem ein Detritus aus Skeletten riffbildender Organismen, aber häufig sind auch Skelett-Fragmente von Organismen vertreten, welche nicht die Fähigkeit besitzen bioherme Strukturen aufzubauen (Echinodermata, Lamellibranchiata, Dasycladaceae, Solenoporen, vagile Foraminiferen u. a.).

Den Übergangsbereich zum fore-reef repräsentieren die Kalke von Bleskový prameň — graue bis dunkelgraue massive Kalke mit Linsen von Krinoid-Lumachellenkalken (Taf. VIII, Abb. 2). Von ihnen stammt die bekannte Fauna aus der Lokalität Bleskový prameň (J. Stürzenbaum 1879), welche in letzter Zeit monographisch bearbeitet wurde (V. Kollárová — Andrusovová — M. Koehanová 1973; M. Sibírik 1967).

#### V. Bioherme ?Raminger Kalke

Treten auf N von Silická Brezová im obersten Teil der „Pseudoreiflinger“ Kalke in unmittelbarem Liegenden der Wettersteinkalke (Abb. 2 k).

Es sind dunkelgraue bis dunkle massive organogene Kalke (Taf. VIII, Abb. 3, 4) mit Sphinctozoen (bestimmt von E. Jablonský): *Vesicocaulis alpinus* Ott (Taf. VIII,

Tab. 2

	1	2	3	4	5	6
CaO	55,14	54,04	55,18	55,08	54,82	54,56
MgO	0,16	0,29	0,58	0,84	1,02	0,99
SiO <sub>2</sub>	0,06	0,82	0,08	0,36	0,02	Spuren
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,34	0,23	0,05	Spuren	0,43	0,06
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Spuren	Spuren	0,14	0,73	0,07	0,03
FeO	Spuren		0,02	0,01	0,05	0,01
Na <sub>2</sub> O	Spuren	Spuren		0,08	Spuren	Spuren
K <sub>2</sub> O	Spuren	Spuren		0,14	—	—
TiO <sub>2</sub>	Spuren	Spuren		Spuren	Spuren	0,01
MnO	0,01	0,01		Spuren	Spuren	0,01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,02	0,02		0,02	Spuren	Spuren
Cu	—	—			Spuren	Spuren
Pb	—	—				—
Zn	—	—				
SO <sub>3</sub>	Spuren	Spuren		—	0,48	0,51
Verlust durch Wärmen	43,15	42,42	43,35	43,22	43,53	43,57

Abb. 3) und *Uvanella irregularis* Ott (detto), mit Kalkschwämmen anderer Gruppen, mit Hydrozoen, Korallen und anderen für bioherme Fazies typischen Organismen. Sie greifen unregelmässig in dunkle Kalke ineinander, welche schwarze Hornsteine enthalten.

Die dunklen organogenen Kalke können nach der Position und den Funden der erwähnten Kalkschwämme ins Ladin gereiht werden.

Die Bezeichnung ?Raminger Kalke ist hier nur vorläufig angewendet, auch trotzdem dass es sich um eine Übergangsfazies zwischen den Reiflinger, resp. „Pseudoreiflinger“ und Wettersteinkalken handelt und dass in den nördlichen Zonen der Westkarpaten unter den Kalken, die als Raminger bezeichnet werden (J. Bystrický 1972, E. Jablonský 1973c u. a.), ähnliche Varietäten von dunklen organogenen Kalken vorkommen. Wenn wir nämlich folgerichtig von der Definition der Raminger nach A. Tollmann (1965, S. 125: „... geschilderte wellig-flächige, deutlich dickbankige, helle, Hornstein führende Kalke“ oder (eine zweite Varietät), undeutlich dickschichtigen, aber durch Hornsteinführung ausgezeichnetem Wettersteinkalke... an Filamenten reiches Mikrofaziesbild“) ausgehen, so wird diese Bezeichnung für die dunklen organogenen Kalke von Silická Brezová kaum definitiv anwendbar.

Ein mehr-verbreiteter Typ der Übergangsfazies von den „Pseudoreiflinger“, resp. Schreyerälmer Kalken zu den Wettersteinkalken sind im Slowakischen Karst helle bänkige organodetritische Kalke ohne Hornsteine (besonders im Raum N von Silica).

#### VI. Schlussfolgerungen

Über die triassischen Biohermenkalke der Westkarpaten, trotz ihrer beträchtlichen Verbreitung in mehreren Gebirgen (besonders der Slowakische Karst, das Muráň — Plateau, Stratená — Gebirge, Galmus — Gebirge, Niedere Tatra, Choč — Gebirge, Strá-

žov — Gebirge, Jablonica — Gebirge und Biele pohorie der Kleinen Karpaten) gibt es verhältnismässig wenig Angaben in der Literatur.

Das Ziel dieses Beitrages war wenigstens die grundlegenden Informationen über eines der meist ausgedehnten Gebiete der triassischen Biohermenkalke in den Westkarpaten, wie es der östliche Teil des Slowakischen Karstes ist, vorzulegen.

Von dem ausgedehnten Komplexe der hellen massiven Kalke sind nach den Kriterien, angeführt in Text-Tab. 2, die biohermen Wetterstein — und Furmanec-Kalke ausgliedert worden. Ausserdem wurden die dunklen biohermen ?Raminger Kalke charakterisiert.

Vorkommnisse von Biohermenkalken von kleinerem Ausmasse wurden bei Kartierungsarbeiten auch im W-Teil des Slowakischen Karstes festgestellt, sind aber bisher nicht eingehender untersucht worden.

Übersetzt von J. PEVNY

#### SCHRIFTTUM

- ANRUSOVÁ — KOLLÁROVÁ, V. 1960: Récentes trouvailles d'Ammonoidés dans le Trias des Karpathes occidentales. *Geol. zborn. Slov. akad. vied.* (Bratislava), 11, Nr. 1, S. 105—110.
- BARTKÓ, L. 1953: Conditions géologiques du mont Nagyhegy de Pelsöc (Plesivecká planina). *Évi Jelentése az 1941—42 evről* (Budapest), S. 43—53.
- BUJNOVSKÝ, A. — KOCHANOVÁ, M. 1973: Reefs of Hauptdolomite and the Fauna of Megalodonts in the Revúcka dolina Valley. *Geol. práce, Správy* 60 (Bratislava), S. 1—27.
- BYSTRICKÝ, J. 1960: Beitrag zur Geologie des Gebirges Slovenský kras (Das Gebiet zwischen Silica und Domicia). *Geol. práce, Zprávy* 17 (Bratislava), S. 5—27.
- BYSTRICKÝ, J. 1964: Slovenský kras. Stratigraphie und Dasycladaceen des Gebirges Slovenský kras. *Ústredný ústav geologický*, Bratislava, S. 204.
- BYSTRICKÝ, J. 1970: Stratigrafia a Dasycladaceae triasu Západných Karpát. Unpubl. DrSc. thesis. *Archív GÚ SAV*, Bratislava, S. 230.
- BYSTRICKÝ, J. 1972: Faziesverteilung der mittleren und oberen Trias in den Westkarpaten. *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, Bd. Innsbruck, S. 289—310.
- BYSTRICKÝ, J. 1973: On the stratigraphy and tectonic appurtenance of limestones of the Vajarská deposit (Malé Karpaty Mts.). *Mineralia slovaca (Spišská Nová Ves)*, 5, Nr. 1, S. 1—7.
- FABRICIUS, F. H. 1966: Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den Bayerisch-Tiroler Kalkalpen. *Brill*, Leiden, S. 143.
- FLÜGEL, E. 1960: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). II. Untersuchungen über die Fauna und Flora des Dachsteinriffkalkes der Donnerkogelgruppe. *Verh. Geol. B. — A.*, Jg. 1960, Wien, S. 241—252.
- FLÜGEL, E. — FLÜGEL-KAHLER, E. 1963: Mikrofazielle und geochemische Gliederung eines obertriadischen Riffes der nördlichen Kalkalpen (Sauwand bei Gusswerk, Steiermark, Österreich). *Mitt. Mus. Bergb. Techn.*, 24, Jg. 1962, S. 129.
- HERTWECK, G. 1961: Die Geologie der Ötscherdecke im Gebiete der Triesting und der Piesting usf. *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.* (Wien), 12, S. 3—84.
- JABLONSKÝ, E. 1971: Článkované vápnité hubky — Sphinctozoa ich význam v strednom trias Záp. Karpát. Unpubl. RNDr. thesis; Archives of the Geol. Dep. Com. Univ., Bratislava, S. 164.
- JABLONSKÝ, E. 1973a: Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus Wettersteinkalken einiger Gebirge der Westkarpaten. *Acta geol. geogr. Univ. Com.* (Bratislava), 26, S. 189—202.
- JABLONSKÝ, E. 1973b: Mikroproblematika aus der Trias der Westkarpaten. *Geol. zborn. Slov. akad. vied.* (Bratislava) 24, 2, S. 415—423.
- JABLONSKÝ, E. 1973c: Triassische Sphinctozoen aus den Westkarpaten. *Geol. Zborn. Slov. akad. vied.* (Bratislava), 24, 1, S. 107—111.
- KOCHANOVÁ, M. — MELLO, J. — SIBLIK, M. 1975: Fossilien aus dem Wettersteinkalke des Slowakischen Karstes (Lokalität Silička). *Geologické práce, Správy* 63 (Bratislava) in Press.
- KOLLÁROVÁ — ANDRUSOVÁ, V. — KOCHANOVÁ, M. 1973: Molluskenfauna des Bleskový Prameň bei Drnava (Nor. Westkarpaten). *Verlag d. SAW*, Bratislava, S. 235.

- KOLOSVÁRY, G. 1958: Über die Triasfauna aus ČSR. Geol. práce, Zprávy 43 (Bratislava), S. 20–24.
- KOLOSVÁRY, G. 1963: Triassische Korallen aus der ČSSR. Geol. práce, Zprávy 30 (Bratislava), S. 209–216.
- KOLOSVÁRY, G. 1966: V. Angabe zur Kenntnis der Triaskorallen und begleitenden Fauna der ČSSR. Geol. práce, Zprávy 38 (Bratislava), S. 179–188.
- KOLOSVÁRY, G. 1967: VI. Angabe zur Kenntnis der Triaskorallen und der begleitenden Fauna der ČSSR. Geol. práce, Zprávy 43 (Bratislava), S. 99–110.
- KOZUR, H. — MOCK, R. 1973a: Die Bedeutung der Trias-Conodonten für die Stratigraphie und Tektonik der Trias in den Westkarpaten. Geol. Pal. Mitt., Bd. 3, 2, Innsbruck, S. 1–14.
- KOZUR, H. — MOCK, R. 1973b: Zum Alter und zur tektonischen Stellung der Meliata-Serie des Slowakischen Karstes. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava) 24, 2, S. 365–374.
- KRAUS, O. — OTT, E. 1968: Eine ladinische Riff-Fauna im Dobratsch-Gipfelkalk (Kärnten, Österreich) und Bemerkungen zum Faziesvergleich von Nordalpen und Drauzug. Mitt. Bayer. Staatssaml. Paläont. hist. Geol., 8, Taf. 17–20, München, S. 263–290.
- KRIVÝ, M. 1971: Litologicko-petrografický výskum karbonátov triasu v Strážovské hornatine. Manuskript — Archives Petrogr. Dep. Comen. Univ. Bratislava, S. 220.
- KUKAL, Z. 1964: Geologie recentních sedimentů. Nakl. ČSAV, Praha, S. 441.
- LEONARDI, P. 1961: Triassic Coralligenous Reefs in the Dolomites. Ann. Univ. Ferrara, N. S., Ser. (IX), Sci. Geol. Min., 3, 8, Ferrara, Vol. III, N. 8, S. 127–155.
- LEONARI, P. 1967: Le Dolomiti; Geologia dei Monti tra Isarco e Piave. Trento, Vol. I, II, S. 1019.
- MELLO, J. 1968: Geológia Plešiveckej planiny. Manuskript, Archív GÚDŠ, Bratislava, S. 91.
- MELLO, J. 1973: Litológia a fácie stredno- a vrchnotriásiových karbonátov centrálnej časti Slovenského krasu. Unpubl. CSc. thesis, Archives GÚ SAV, Bratislava, S. 141.
- MELLO, J. 1974: Facial Development and Facial Relations of the Slovak Karst Middle and Upper Triassic (West Carpathians, Southern Part of Gemerids). Schriftenreihe Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss. (Wien 1974); Bd. 2, S. 147–155.
- MELLO, J. 1975: Plexoramea cerebriformis n. gen., n. sp. and some other Problematics from Triassic Reef Limestones of the West Carpathians. Geol. práce, Správy (Bratislava) — in Press.
- MIŠÍK, M. 1972: Lithologische und facielle Analyse der mittleren Trias der Kerngebirge der Westkarpaten. Acta geol. geogr. Univ. Comen. (Bratislava) 22, S. 5–154.
- MOJSISOVICS, E. von, 1879: Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien. 30 Taf., Wien, S. 552.
- OHLEN, H. R. 1959: The Steinplatte Reef Complex of the Alpine Triassic (Rhaetian) of Austria. Unveröff. Diss. Univ. Princeton, S. 123.
- OTT, E. 1968: Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus der Alpinen Mitteltrias und ihre Bedeutung als Riffbildner im Wettersteinkalk. Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl. N. F. (München) 131, S. 1–96.
- OTT, E. 1972: Mitteltriadische Riffe der Nördlichen Kalkalpen und altersgleiche Bildungen auf Karaburun und Chios (Ngäis). Mitt. Ges. Bergbaustud (Innsbruck) 21, 1, S. 251–256.
- POLÁK, M. — JABLONSKÝ, E. 1973: Bioherm Dolomites of the Choč nappe in the Malá Fatra Mts. Geol. práce, Správy 61 (Bratislava), S. 233–237.
- SARNTHEIM, M. 1965: Sedimentologische Profilreihen aus den mitteltriadischen Karbonatgestein der Kalkalpen nördlich und südlich von Innsbruck. Verh. Geol. B.—A., 1965, Wien, S. 119–162.
- SARNTHEIM, M. 1967: Versuch einer Rekonstruktion der mitteltriadischen Paläogeographie um Innsbruck, Österreich. Geol. Rundschau, 56, Stuttgart, S. 116–127.
- SCHNEIDER, H. 1964: Facies Differentiation and Controlling Factors for the Depositional Lead-Zinc Concentration in the Ladinian Geosyncline of the Eastern Alps. Developments in Sedimentology, 2 (Sedimentology and Ore Genesis) Elsevier Amsterdam, S. 29–45.
- SCHOLZ, G. 1972: An Anisian Wetterstein Limestone Reef in North Hungary. Acta Min. Petr. (Szeged), 20/2, S. 337–362.
- SIBLÍK, M. 1967: The Brachiopods of the Norian locality Drnava (Southern Slovakia). Geol. práce, Zprávy 43 (Bratislava), S. 81–97.
- STÜRZENBAUM, I. 1879: Kössener Schichten bei Dernö im Tornaer Comitate. Földtani Közlöny IX, Budapest, S. 287–289.
- TOLLMANN, A. 1965: Geologie der Kalkvoralpen im Ütscherland als Beispiel Alpiner Decken-tektonik. Mitt. Geol. Gesell. (Wien) 58, S. 103–207.

- ZANKL, H. 1969: Der Hohe Göll. Aufbau und Lebensbild eines Dachsteinkalk-Riffes in der Obertrias der nördlichen Kalkalpen. Abh. senckenberg. naturforsch. Ges. 519, S. 1–123. Frankfurt A. M.
- ZAPPE, H. 1960: Untersuchungen am Obertriadischen Riff des Gossaukammes (Dachstein-gebiet, Oberösterreich). I. Beobachtungen über das Verhältnis der Zlambach-Schichten zu den Riffkalken im Bereich des Grossen Donerkogels. Verh. Geol. Bundesanstalt, 1960 (2): Wien, S. 236–241.
- ZORN, H. 1972: Mikrofazielle Analyse eines mitteltriassischen Riffkomplexes in den Tessiner Kalkalpen. Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. (Innsbruck), 21, S. 123–142.

Zur Veröffentlichung empfohlen von J. BYSTRICKÝ