

JOZEF MICHALÍK*

PALÄO GEOGRAPHISCHE STUDIE DES RÄTS DER KRÍŽNA-DECKE
DES STRÁŽOV-GEIRGES UND EINIGER ANLIEGENDER GEBIETE

(Abb. 1—8)

Kurzfassung: Die Arbeit enthält die Ergebnisse des Studiums der Stratigraphie und Paläogeographie der rätischen Stufe der Krížna-Decke in den Gebirgen Strážov, Rokoš, Žiar und dem südlichen Teil der Kleinen Fatra in dem nordwestlichen Teil der zentralen Westkarpaten. An Hand der gewonnenen Erkenntnisse werden die rätischen Ablagerungen nach stratigraphischen und paläogeographischen Kriterien unterteilt. Es wird der Versuch unternommen, eine Interpretation des Lebensmilieus der Assoziationen von Bivalvien, Korallen und Brachiopoden, sowie des Sedimentationsmilieus des gesamten Gebietes darzulegen.

Резюме: Статья посвящена результатам изучения стратиграфии и палеогеографии ретского яруса крижиянского покрова в Стражовском хребте, Рокоши, Жиаре и в южной части Малой Фатры в северозападной части Западных Карпат. На основании полученных данных отложения рета разделены согласно стратиграфическим и палеогеографическим критериям. Автор пытается интерпретировать условия среды обитания пластинчатожабренных, кораллов и брахиоподов, а также условия осадкообразования целой области.

Einleitung

Unter dem Begriff „rhaetische Gruppe“ führte C. W. Gümbel 1861 die Gruppe der höchsten Schichten des alpinen Keupers und Dachsteinkalkes, charakteristisch durch das reiche Vorkommen von Fossilien (*Rhaetavicula contorta* u. a.) an, die sich im Liegenden von liassischen Schichten befand. Diese Schichten sind zuerst von L. v. Buch (1831) abgesondert worden, und wurden in der Folge von F. Suess (1854, 1856), A. Oppel (1857, 1859), G. Winkler aus verschiedenen Teilen Europas dokumentiert. D. Štúr (1859) bearbeitete monographisch eine Anzahl rätischer Lokalitäten der Westkarpaten. Unter der Benennung „karpatische Kössener Schichten“ verstand er eine Schichtenfolge von Kalken und Mergeln, die sich auf älteren kontinentalen Ablagerungen des karpatischen Keupers (er hielt sie für Rotliegendes), oder Dachsteinkalken, und im Liegenden von Grestener Schichten befanden. Die Grenze Trias-Lias setzte er an die Basis der „Kössener Schichten“, in denen er zwei Fazies unterschied: eine Fazies hellgrauer Kalke (Branč, Srniansky háj, Trebichava) und eine Fazies schwarzer Kalke und Mergel. Die graue Fazies sollte zum Teil älter sein. W. Goettel (1917) führt vier Fazies des Ráts der Westkarpaten an. Die überwiegende karpatische Fazies (F. Suess 1868 nach Angaben von D. Štúr und V. Stache) wird durch dunkel-blaugraue Kalke mit häufigen *Rhaetina gregaria*, Korallen, Crinoiden, Bivalven (*Lopha*, *Chlamys*...) charakterisiert. Die schwäbische Fazies wird von einer Schichtenfolge toniger Kalke und schwarzer Tongesteine mit einer oft Zwergfauna von Bivalven gebildet. Die Kössener Fazies enthält eine Schichtenfolge dunkler Kalke und Mergel mit *Rhaetina pyriformis*, *Zeilleria norica*, *Oxycolpella oxycolpos* und einer Menge von Muscheln (*Cassianella*, *Chlamys*, *Modiola*...). Die Fazies hellgrauer Kalke

* RNDr. J. Michalík, Geologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava, Štefánikova ul. 41.

(D. Štúr 1859) kommt in dem unteren Teil der rätischen Schichtenfolge an mehreren Stellen der Hohen Tatra, des Nédzov-Gebirges sowie am Osterhorn in den Alpen, vor. Sie enthält Megalodonten und Korallen. In die karpatische Fazies reihte W. Goetel auch die Fazies von Lithodendron-Kalken (V. Uhlig 1897) ein. Verschiedene Fazies konnten nacheinander wechseln. Ausser diesen Fazies führt D. Andrusov (1959) noch die Fazies von Gravel-Kalken und dünn-gebankten, schwach-knolligen Kalken aus der West-Tatra an. Diese Fazies, gemeinsam mit der Kössener Fazies, treten in der Choč-Decke auf, für die Krížna-Decke ist die karpatische Fazies, mitunter mit Einlagen der schwäbischen Fazies charakteristisch. In der Zone der Tatriden ist das Rät in der schwäbischen, oder der kontinentalen Fazies (Tomanová—Schichten) ausgebildet. Die genaue Abgrenzung und sichere Charakterisierung dieser Fazies ist sehr kompliziert: es hat sich erwiesen, dass es sehr schwierig ist eine allgemein gültige Abfolge auch nur der karpatischen Fazies des Räts der Krížna-Decke des Strážov-Gebirges zu bestimmen (M. Mahel 1958, 1962). Die Bewertung der Bedeutsamkeit der Unterschiede zwischen den einzelnen Typen erzwingt eingehendere Angaben sowohl über die Stratigraphie wie auch die Paläogeographie der rätischen Sedimente. Seit der wegbahnenden Arbeit W. Goetels (1917) wurden bei uns diese Aspekte bei dem Studium des Räts, bis auf einige Ausnahmen (R. Kúšik 1967, P. Čeppek 1970), sehr vernachlässigt. Das geringe Interesse wird zum Teil auch durch die Probleme verursacht, auf die das Studium des Räts in der ganzen Welt stösst: die Unkorrelierbarkeit der Stratotypen von Nor und Rät, Mangel an typischen Fossilien. Probleme um die Definition der unteren sowie der oberen Grenze der Stufe (A. S. Dagys 1963, D. A. B. Pearson 1970). Hierzu tritt der Mangel an guten Aufschlüssen, bewirkt durch die geringe mechanische Widerstandsfähigkeit des Komplexes der Rätischen Gesteine gegenüber der tektonischen Erosion bei der Entstehung der Decken und gegenüber der Verwitterung. Diese Umstände zwingen zu einer Komplettisierung von entfernt voneinander liegenden Profilen durch Profile, die aus isolierten Aufschlüssen, oft mit unvollständigen Schichtenfolgen, oft sogar aus Eluvien und Schutt konstruiert wurden. Sogar eine gewisse, derartige Vorgehen begleitende Schematisierung vermag die verblüffend grosse fazielle Buntheit dieser Formation nicht zu verdecken. Bisher ist diese Verschiedenartigkeit, ohne einer eingehenderen Analyse, nur als eines der Kriterien zum Erkennen einer rätischen Schichtenfolge im Terrain des kartierenden Geologen konstatiert worden.

Stratigraphie der rätischen Schichtenfolge

Die komplexe Analyse der faziell sehr bunten rätischen Schichtenfolge der Krížna-Decke bildet eine Aufgabe, die von einem Kollektiv gelöst werden sollte. Die vorliegende Arbeit beschränkt sich deshalb nur auf einige interessante Probleme des Studiums des Räts. Die rätische Schichtenfolge in dem Strážov-Gebirge gliedert sich in basale organodetritische Schichten, Schlammkalke, „untere“ Korallenkalke, oolithische Kalke, „obere“ Korallenkalke und eine mergelig-kalkige, in Grestener Schichten übergehende Schichtfolge. Bereits einige Kilometer östlich, in dem Gebirge Malá Magura, zeigt diese Abfolge jedoch einige Abweichungen. Korallen können hier bereits in den untersten Lagen gefunden werden, anstatt des Schlammkalk-Horizontes befinden sich hier mergelige organodetritische Kalke mit charakteristisch auswitterndem Detritus. Der oolithische Horizont fehlt hier stellenweise und Korallenkalke treten in N-S streichenden Zonen auf. An dem Südhang der Kleinen Fatra können vier Korallen-Lagen

und bis zu fünf oolithische Lagen in einem einzigen zusammenhängenden Profil vorkommen.

In einem provisorischen Schema (Abb. 1), welches die beobachteten geringen Abweichungen der einzelnen Profile verallgemeinert, ist das Areal in fünf Gebiete geteilt: ein Beckengebiet (Žiar) und vier Elevationen (Strážov, Malá Magura, Rajec, Turiec), von denen jedes den Hängen und dem Boden einer der Depressionen in dem ausgedehnten Wall entspricht, der in SW—NO Richtung über das Areal verlief. Die Grenzen zwischen diesen Gebieten verlaufen an den höchsten Stellen der sie trennenden Erhöhungen. Der flache Wall war an der SO- und NW-Seite von ausgedehnteren Beckengebieten begrenzt. Die Grenzen zwischen den Elevations- und den Becken-

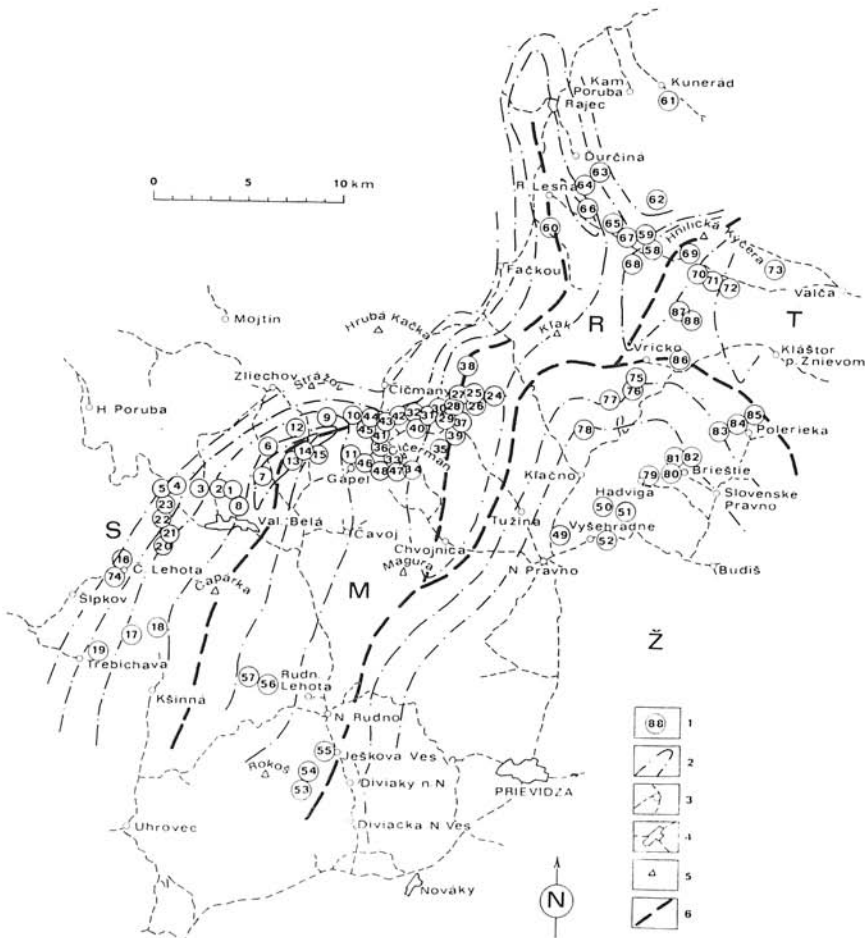


Abb. 1. Karte des untersuchten Territoriums mit den heutigen Grenzen der Fazies und faziellen Gebiete. S — Strážov, M — Malá Magura, R — Rajec, T — Turiec, Ž — Žiar-Gebiet, 1 — Dokumentationspunkte und Profile, 2 — Grenzen der Fazies, 3 — Siedlungen und Wege, 4 — grössere Ansiedlungen, 5 — Gipfel wichtigerer Berge, 6 — Grenzen der faziellen Gebiete.

gebieten sind unscharf und veränderlich: sie verschoben sich in Abhängigkeit von den Veränderungen der Meerestiefe in den einzelnen Zeitabschnitten des Sedimentationsprozesses. Ein bedeutendes Problem bildet die Grenze zwischen dem Strážov-Gebiet und einem unbekannten Depressionsgebiet, an welches es im Westen angrenzte: westliche Profile besitzen zwar einige Merkmale einer Becken-Sedimentation, gehören jedoch noch zu dem Abhang-Bereich — oder besser: es können keine Kriterien gefunden werden, nach denen sie zu trennen wären, da wir das typische Beckenprofil dieses Gebietes nicht kennen.

1. Der Strážov-Typ der Schichtenfolge des Räts (Abb. 2, 3) ist in der Umgebung von Valaská Belá verhältnismässig gut aufgeschlossen. Das älteste Gestein des Räts in dem Profil bei der Gaststätte Híreška ist dunkler, detritischer Crinoidenkalk. Bänke dieses Gesteins liegen auf einer bunten Schichtfolge von karpatischem Keuper, der aus grobbrettartigen hellgrauen Dolomiten mit mächtigen Einschaltungen buntgefärbter Tongesteine (tiefer überwiegen die Tongesteine) besteht. In dem höheren Teil der Kalk-Schichtenfolge sind Einschaltungen von fragmentarischen Lunachellen, dunklen mergeligen Kalken, braungrauen organodetritischen Kalken und dunklen detritischen Brachiopodenkalken häufig. An manchen Stellen bilden Brachiopoden Nester mit Individuen in natürlicher, In situ — Orientierung. Die fast 20 m mächtige Schichtfolge endet wieder mit Bänken von dunklem Crinoidenkalk.

Als höhere Schichtfolge setzen Schlammkalke an, die einige besondere Merkmale tragen wie Gradationsschichtung, Detritus-Feinschichten, dünne Lagen von gröberem Detritus aus Bruchstücken von Muschelklappen, manchmal Linsen von Kalk-Brekzien.

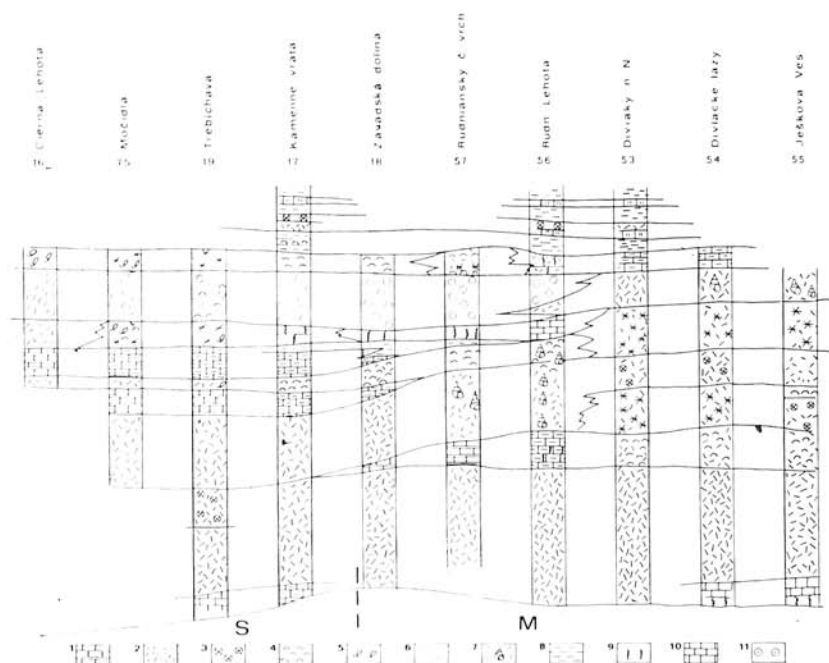


Abb. 2. Schematisches lithologisches Profil der rätischen Schichtenfolge der Krížna-Decke in dem Raum Čierna Lehota—Trebichava—Nitrianske Rudno—Diviacka Nová Ves. Stark überhöht. Mächtigkeitsverhältnis in den einzelnen Profilen erhalten. Erläuterungen wie Abb. 6.

begleitet von ockergelben mergeligen Gesteinen, die an chemogene Verwitterungsprodukte von Kalken erinnern.

Höher liegen Bänke von mergeligerem Kalk, die vollkommener erhaltene Klappen von Bivalven und Brachiopoden führen. Nach diesen folgen einige Schlammkalk-Bänke, heller braungrauer Kalk mit Einlagen von braunem Mergel und mergeligem, ockergelbem „lateritischem“ Material. In den höchsten Partien dieser Schichtenfolge in anderen Profilen kommen mergelige Lumachellenkalke, Brachiopodenkalke und Korallenkalke vor, die stellenweise (Einzelgehöft Zelenáci) eine verhältnismässig bedeutende Mächtigkeit erreichen. An anderen Stellen in der Schichtenfolge überwiegen organodetritische Kalke — dort erreicht die Schichtfolge Mächtigkeiten über 10 m.

Die nächste Schichtfolge in dem beschriebenen Profil beginnt mit dunklem, mergeligem, kleine Crinoiden führendem Kalk und blaugrauem, organodetritischem Lumachellenkalk. In anderen Profilen (Strážovce, Tal Hanušova dolina) besitzen Schlammkalke, und wieder in anderen Lumachellenkalke einen grösseren Anteil. Die Schichtenfolge wird von einer mächtigen — oder mehreren dünneren, Bänken von oolithischem Kalk beendet. Sein Charakter ist ziemlich veränderlich: in dem Profil Hreška ist es ein Kalk aus mittelgrossen (um 1 mm) Ooiden und Crinoidengliedern, in Aufschlüssen an dem Nordhang des Čierny vrch sind Kalke aus Grossoiden und Bruchstücken dickschaliger Muscheln häufig. In der Umgebung von Škrípov bei Valaská Belá und in der

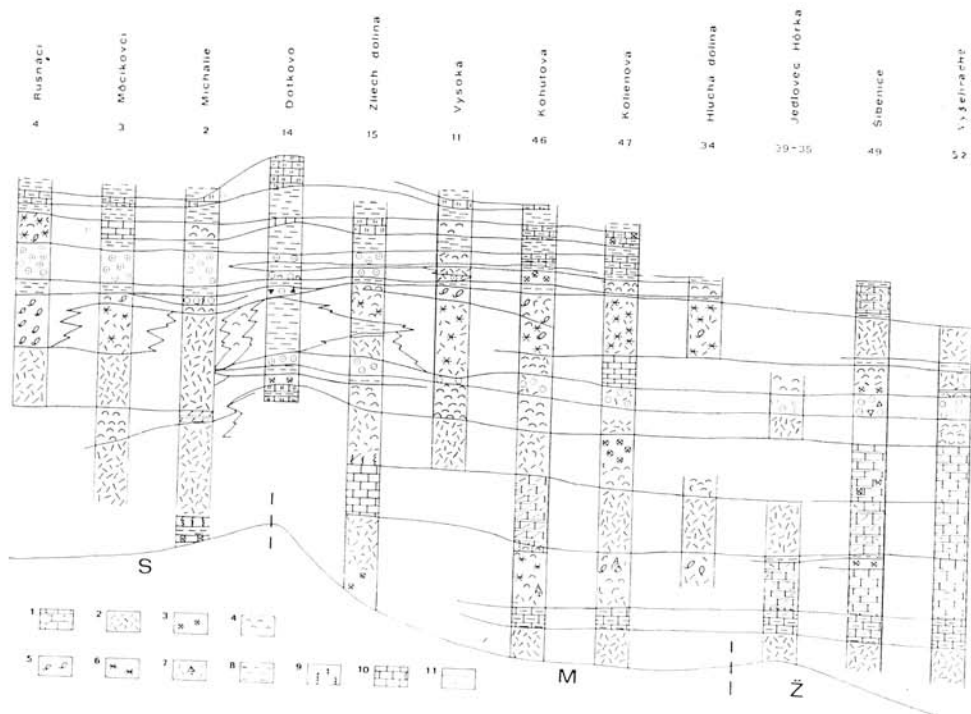


Abb. 3. Schematisches lithologisches Profil der rätischen Schichtenfolge der Križna-Decke in dem Raum Valaská Belá—Gápel—Nitranske Pravno—Vyšehradné. Erläuterungen wie Abb. 6.

Umgebung von Trebichava sind oolithische Kalke mit hämatitisch-chamositischen Ooiden häufig. In der Umgebung des Berges Holý vrch, nördlich von Valaská Belá können einige Bänke kieseliger oolithischer Kalke beobachtet werden, die mit starken Lagen dunkler Tongesteine wechsellagern. Der oolithische Horizont fehlt oft in dem Zentrum ausgedehnterer Korallenzonen, obwohl in der näheren Umgebung Lagen winzig-oolithischer Kalke mit Korallenbruchstücken vorhanden sind. In der normalen Entwicklung erreicht eine Korallenbank eine Mächtigkeit von 1 bis 2 Metern.

Nach einer dünnen Einschaltung von Mergel folgt in dem Profil Hřeška Brachiopodenkalk mit reichlichen *Rhætitina gregaria* (Success) und höher eine Bank von Korallenkalk. Die Korallenkalke werden in der weiteren Umgebung der Lokalität von Lamachellen- und Brachiopodenkalken vertreten; ihre Ausbreitung ist noch grösser als die Ausdehnung der Korallenkalke unter dem oolithischen Horizont. Die Mächtigkeit der Korallen-Lage über dem Horizont des oolithischen Kalkes ist jedoch verhältnismässig gering und wenig veränderlich (0.5—1 m). In dem Tal Hanušova dolina sind die Korallenkalke durch detritische Kalke ersetzt. In Richtung auf die Umgebung des Berges Holý vrch bei Valaská Belá gehen die Korallenkalke in Lamachellenkalke und detritische Kalke über, bis sie in einer Schichtenfolge dunkler Tongesteine, kieseliger Kalke mit Pyrit und dunkler, toniger Sandsteine auskeilen. Stellenweise sind zwischen beiden Typen ockergelbe und graue mergelige Kalke mit Strukturen entwickelt, die an Trockenrisse erinnern (Einzelgehöft Měčíkovec).

In dem Hangenden der Korallenbänke pflegt in der Regel ein Komplex mergeliger Lamachellenkalke und organodetritischer Kalke, dunkler Crinoidenkalke, Brachiopodenkalke, kieseliger brekzienartiger Kalke, grauer mergeliger Kalke mit ockergelben Mergelkörperchen und starken Einschaltungen von dunkelbraunem Mergel aufzutreten. In der Schichtenfolge sind auch Einlagen von kieselig-sandigen Kalken und braunen, schieferigen Mergelkalken häufig, gleich denen in den hangenden Grestener Schichten, die von einer Schichtfolge braungrauer und grünlichgrauer Tongesteine mit Einlagen brauner kieseliger Sandsteine und sandiger, mergeliger, kieseliger Kalke gebildet werden. Dieser Umstand, sowie der Mangel an geeigneten Versteinerungen macht eine Bestimmung der genauen Grenze in den einzelnen Profilen unmöglich.

2. Der Malá Magura-Typ der Schichtenfolge des Räts. (Abb. 2—4.) In östlicher Richtung verändert sich der Charakter der rätischen Ablagerungen der Křižna-Decke des Strážov-Gebirges mächtig. Es schwinden Schlamm-Sedimente, detritische und Korallenkalke nehmen zu.

Die basale Schichtfolge des Räts bleibt im Grunde unverändert: Crinoidenkalke in einer noch stärkeren Vertretung, die Gesamtmächtigkeit der Schichtfolge ist grösser. Die Schichtfolge endet mit Lamachellenkalken (auf dem Berg Končité mit Brachiopodenkalken). Manchmal befinden sich in ihnen Korallenbruchstücke.

Die höher folgende Schicht ist ein 8—10 m mächtiger Komplex grauer, mergeliger, organodetritischer Kalke mit auswitterndem Detritus. Stellenweise besitzen sie den Charakter fragmentarischer Lamachellenkalke, andernorts sind Crinoiden häufiger. In höheren Partien kann an einigen Stellen (Berg Končité) eine Menge winziger Gastropoden gefunden werden. Die Schichtfolge endet mit einer Lamachellenkalk-Schicht (auf dem Berg Nožové Brachiopodenkalk). Manchmal (Berg Nožové, Panská lúka bei Čičmany) liegt über dem Lamachellenhorizont eine dünne Einlage von oolithischem Kalk.

Die weitere hangende Schichtfolge ist ein Komplex von Korallen-, Lamachellen- und organodetritischen Kalken. Die Korallenlagen (Berge Kohútova, Lazov vrch, Končité, Nožové in dem Gebirge Malá Magura, Diviacke lazy und das Tal Diviacka dolina in dem Rokoš-Gebirge u. s. w.) erreichen eine Mächtigkeit von einigen Metern und

vertreten sich in dem vertikalen Profil und auch horizontal oft durch Brachiopodenkalke mit *Rhaetina gregaria*, durch organodetritische Kalke mit häufigen Gastropoden, oder durch fragmentarische Lumachellenkalke mit Korallen-Bruchstücken. Die Schichtfolge endet in der Regel mit einer Lage von Brachiopoden-Lumachellenkalk, in der Umgebung der Berge Kohútová, Kolienová und Jedřovec in dem Gebirge Malá Magura kann über dieser noch eine verschieden starke Bank von oolithischem Kalk vorgefunden werden.

Die weitere Schichtenfolge zeigt einen sehr ähnlichen Charakter. Wieder wechseln in ihr untereinander Korallenkalke, Lumachellenkalke, Brachiopodenkalke und organodetritische Kalke mit Gastropoden (Berg Vysoká bei Gápef, Kohútová, Kolienová im Gebirge Malá Magura). In dem Gebiet südlich von Čiěmany (Berge Lazov vrch, Končítě, Nožové, Wiese Panská lúka) überwiegen über den organodetritischen Kalken mit Bruchstücken von Korallen und Gastropoden, violett-dunkelgraue mergelige Kalke, oft feingeschichtet, mit starken Mergel-Einlagen. Die Schichtfolge endet wieder mit Lumachellenkalk, in dessen Hangendem eine schwache Einlage von oolithischem Kalk gefunden werden kann.

Der hangende Komplex nähert sich in seinem Charakter schon stark den Grestener Schichten, ausser mergelig-sandigen Kalk-Einlagen kommen in ihm Einlagen von limonitisiertem Lumachellenkalk, Crinoidenkalken (Kolienová) und oolithischem Kalk (Končítě) vor. Diese Schichtfolge geht ohne scharfe Grenzen in die hangenden Grestener Schichten über.

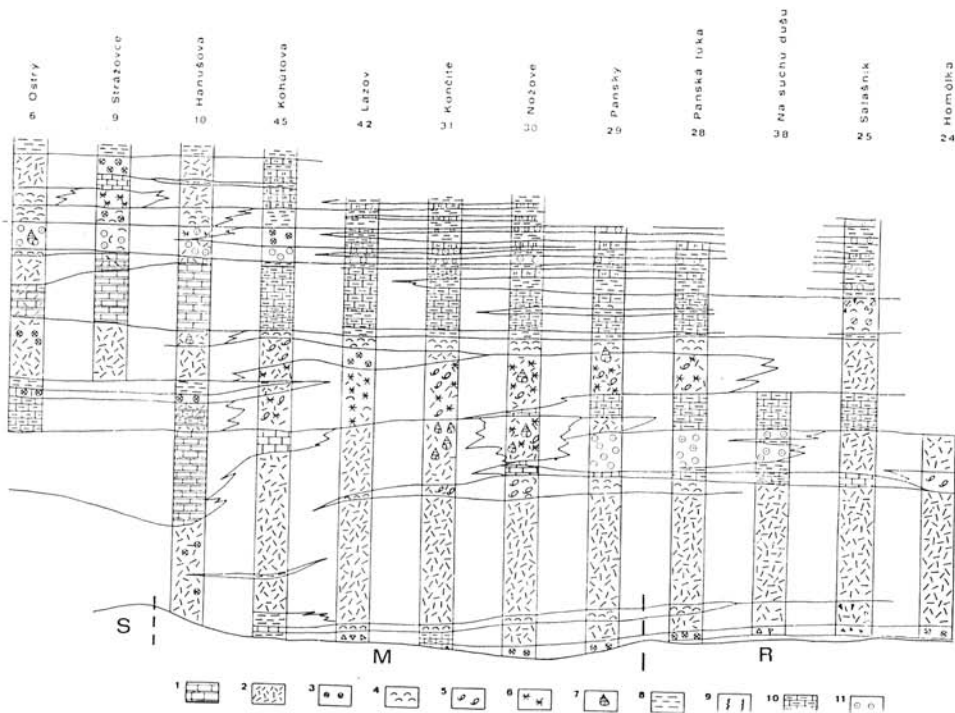


Abb. 4. Schematisches lithologisches Profil der rätischen Schichtenfolge der Křižna-Decke in dem Raum Zliechov—Čiěmany—Gápef—Tužina, Erläuterungen wie Abb. 3—6.

3. Der Rajec-Typ der Schichtenfolge des Räts (Abb. 4, 5) zeigt einige Abweichungen von dem Malá Magura-Typ. Es sind dies hauptsächlich Einlagen von Dolomiten in dem unteren Teil der Profile, und eine stärkere Entwicklung von oolithischen Kalken in den höheren Partien.

Die basale Schichtfolge zeigt einen unveränderten Charakter: blaugraue organo-detritische Kalke, zuweilen mit Einlagen von Grinoiden-, Lumachellen- und in dem oberen Teil auch mergeligen Kalken. In einigen Profilen kommen zuweilen auch Einschaltungen von Mergel vor (oberes Ende des Tales Lesnianska dolina). Die Mächtigkeit dieser Schichtfolge ist gegenüber den westlicheren Gebieten verhältnismässig gering, sie erreicht 3–4 m.

Die Schichtfolge violettgrauer, mergeliger organodetritischer Kalke mit auswitterndem Detritus besitzt auch den gewohnten Charakter. Stellenweise (Tal Hepnár bei Rajecká Lesná) kommen in ihr massenhaft winzige Gastropoden vor. In der hangenden Lage des Lumachellen- und Brachiopodenkalkes können örtlich Korallenreste gefunden werden (Čierne-Tal, Kamenná-Tal bei Rajecká Lesná). Bei dem Jägerhaus Frývald bei Rajecká Lesná treten in diesem Niveau mergelige Kalke mit nur vereinzelt Resten

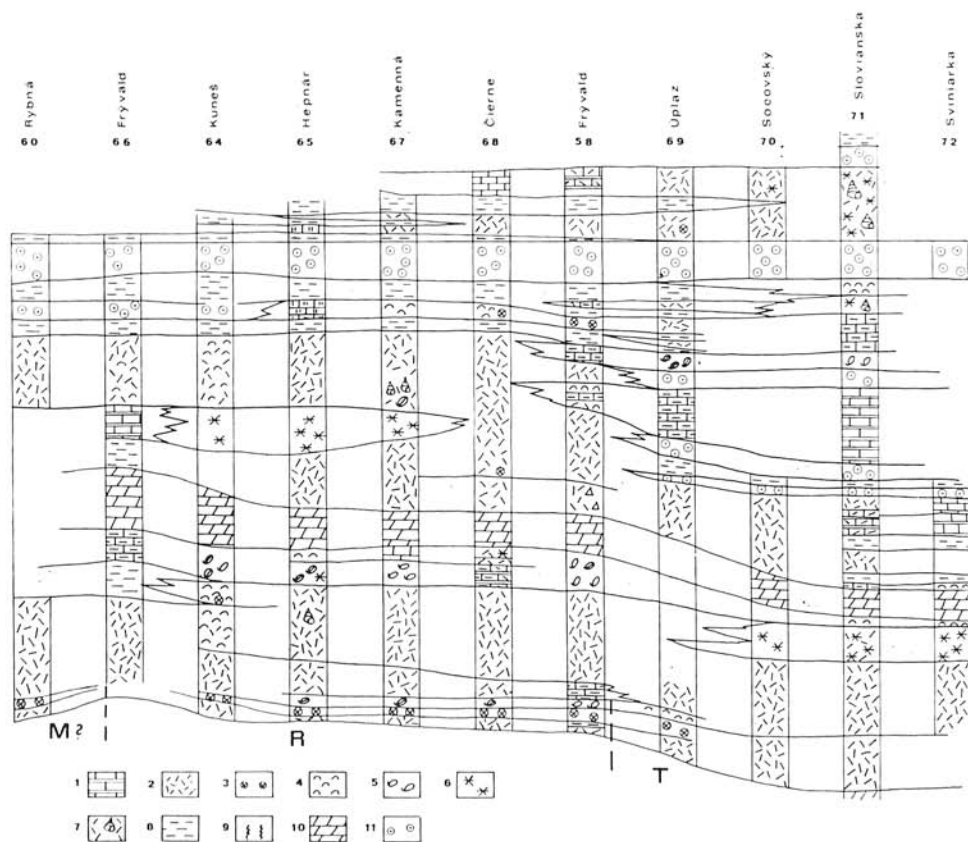


Abb. 5. Schematisches lithologisches Profil der räitischen Schichtenfolge der Krizna-Decke in dem Raum Rajecká Lesná—Durčíná—Valča. Erläuterungen wie Abb. 3–6.

von Seelilien-Gliedern auf. Über diesen Kalken liegt eine mehr als 1 m mächtige Mergel-Lage mit Einlagen von hellgrauem massigem Dolomit, höher mit einigen Lumachellenkalk-Einlagen.

An der Basis des nächsten Komplexes organodetritischer Kalke können an einigen Stellen dünne Lagen mit scharfkantigen Kalk-Bruchstücken (oberer Teil des Tales Lesnianska dolina), oder Lagen von Crinoidenkalken (Tal Čierne bei Rajecká Lesná) gefunden werden. In dem höheren Teil der Schichtfolge treten stellenweise Korallenkalke auf, die sich mit Lumachellenkalken vertreten. Höher liegen wieder organodetritische Kalke mit Gastropoden (Tal Kamenná bei Rajecká Lesná), die mit Lumachellenkalken enden.

In der Schichtfolge bankiger oolithischer Kalke mit Einschaltungen von Mergeln treten vereinzelte Einlagen crinoidenhaltiger detritischer Kalke auf.

In ihrem Hangenden befindet sich ein mächtiger Komplex von Mergeln mit Einlagen von Lumachellenkalken, organodetritischen Crinoidenkalken und in dem höchsten Abschnitt auch oolithischen Kalken. Über diesen liegen typische Gesteine der Grestener Schichten.

4. Der Turiec-Typ der Schichtenfolge des Ráts (Abb. 5) nähert sich sehr den Verhältnissen, die wir in der Grossen Fatra (Umgebung von Čremošné u. s. w.) beobachtet haben. Sein typisches Merkmal ist hauptsächlich eine starke Entwicklung von Korallenkalken, starke Einlagen von Dolomiten in dem unteren Teil und mergelige Kalke in dem oberen Teil der Profile.

Die basale Schichtfolge der blaugrauen organodetritischen Kalke ist verhältnismässig geringmächtig (4—5 m); sie enthält Einlagen von fragmentarischen Lumachellenkalken.

Dünne brettartige, violettgraue, mergelige, organodetritische Kalke, Crinoidenkalke und Lumachellenbruchstück-Kalke bilden eine 6—7 m mächtige Schichtfolge. In diese gehören unregelmässige Lagen sowie grosse Blöcke von Korallenkalken. Die Korallen stehen in Stöcken, Corallite, oft verzweigt, besitzen Durchmesser von 10—15 mm. Auf dieser Schichtfolge ruht eine 2 m mächtige Lage von hellgrauem, massigem Dolomit die von feinschichteten dolomitischen Kalken (Berg Socovský vrch) oder von einer dünnen Mergel-Schicht begleitet wird.

Die weitere Schichtfolge wird von einer ca 4 m starken Lage von hellgrauem, organodetritischem Kalk, mit einem sehr starken Mergel-Komplex im Hangenden, gebildet. In diesem bilden mergelige Lumachellenkalke, mergelige Kalke und kalkige Dolomite Einlagen. Über ihnen folgt wieder organodetritischer Kalk, stellenweise (Tal Suchá dolina bei Kláštor pod Znievom) mit Korallenkalken. Die Schichtfolge beenden Lagen von oolithischem Kalk, organodetritischem Kalk und Mergelstein-Schichten mit Dolomit-Einlagen.

Die nächste Schichtfolge beginnt wieder mit organodetritischem Kalk. Sie enthält mehrere Lagen oolithischer Kalke, in dem Tal Slovianska dolina bei Valča sind stärkere Lagen von schlammigen und verschwämmten organodetritischen Kalken vertreten, bei Kláštor pod Znievom Dolomit-Einlagen in Mergeln. Die 6—9 m mächtige Schichtfolge endet mit einer Lage von Lumachellenkalken.

In der höchsten, ca 10 m mächtigen Schichtfolge des Ráts wechsellagern Bänke von Korallenkalken, detritischen Gastropodenkalken und oolithischen Kalken. In dem Tal Suchá dolina bei Kláštor pod Znievom enthält auch diese Schichtfolge Einschaltungen von Dolomiten. Die Schichtfolge endet mit einer Lage von Lumachellenbruchstück-Kalken mit auswitterndem Detritus. In ihrem Hangenden befinden sich Tongesteine und mergelig-sandige Kalke der Grestener Schichten.

5. Der Žiar-Typ der Schichtenfolge des Ráts (Abb. 3) stellt einen Becken-Typ der

Sedimentation dar. Die Aufschlüsse in diesem Gebiet sind jedoch sehr schlecht und gestatten keine genaue Beschreibung der stratigraphischen Abfolge der einzelnen Gesteinstypen. Ein annäherndes Bild gewinnt man nur auf Grund der Verfolgung von Bruchstücken in Skelettböden.

Basale blaugraue, organodetritische Kalke sind auch in diesem Gebiet entwickelt. Sie unterscheiden sich von den übrigen Entwicklungen nur durch die geringeren Ausmasse der detritischen Bruchstücke und einen höheren Anteil der feinkörnigen Grundmasse in dem Sediment. Über ihnen liegen massige blaugraue Kalke, mitunter mit Einlagen organodetritischer Kalke. Nach ihnen folgen mergelige Schlammkalke, dunkle Schlammkalke sowie Schlammkalke mit einem Anteil von organischem Detritus und Einlagen verschwämmter Lamachellen.

In der höheren Partie der Schichtfolge befinden sich verhältnismässig starke Lagen hellgrauer, mergeliger, oolithischer Kalke und grauer oolithischer Kalke. Über ihnen folgen wieder schlammige organodetritische Kalke, schieferige mergelige Kalke und nach diesen braungraue Tongesteine und sandig-kieselige Kalke der Grestener Schichten.

Bemerkungen zu der Paläogeographie des Gebietes

Aus der Untersuchung der einzelnen Profile ergibt sich eindeutig, dass die Sediment-Typen aus grösster Wassertiefe, im SO des untersuchten Areals, in dem Žiar-Gebiet, überwiegen. Ähnliche Tendenzen können in Richtung nach NW festgestellt werden. Durch die Mitte des Areals, also diagonal von SW nach NO verlief eine wallartige Erhöhung, von einigen, zu dem Hauptkamm des Walls schräg stehenden Quer-Depressionen zergliedert. (Abb. 4.)

Aus der Lithologie und dem faunistischen Gehalt der einzelnen Profile ist es möglich, Schlüsse auf die wahrscheinliche paläogeographische Entwicklung des Gebietes zu ziehen. Die Morphologie der rätischen Oberfläche des Gebietes war, so wie sie beschrieben wurde, in grossen Rissen bereits während der Sedimentation des Keupers entstanden. In dem flachen, zumeist Festland-Gebiet mit einer Bolson-artigen Sedimentation, das zeitweilig überflutet wurde, bildete sich allmählich ein sehr mässig gewelltes Relief mit unregelmässigen kleinen Becken und niedrigen wallartigen Elevationen zwischen diesen. Diese Unebenheiten sind anscheinend während der Transgression des obertriassischen Meeres im Rät nicht völlig entfernt worden. Es ist wahrscheinlich, dass die Basis des Räts nicht ganz isochron ist, dass die Überflutung der einzelnen Teile des Gebietes stufenweise verlief. Hierbei konnten die höchstgelegenen Teile der Erhöhungen längere Zeit, auch während der Sedimentation der rätischen Ablagerungen, dicht über dem Wasserspiegel liegen. Diese Stellen konnten dann zur Entstehung der schwarzen sumpfbartigen (?) Ablagerungen an dem Berg Holý vrch bei Valaská Belá, oder der dolomitischen Gesteine aus der Kleinen Fatra führen. Ähnliche Verhältnisse können auch heute an der flachen, absinkenden Küste des Roten Meeres (G. Einsele — H. Gensel et F. Werner 1967) beobachtet werden. An dem Niveau der Küstenlinie sammelt sich unter derartigen Bedingungen Detritus aus Muscheln, die von den Wellen zertrümmert und herausgeworfen werden, welcher hier manchmal bis zu einigen Metern mächtige Wälle bildet (G. Evans 1970). Wenn wir die Verhältnisse in den einzelnen Profilen verallgemeinern und die gegenseitige Vertretung der detritischen, Korallen-, Lamachellen-, Brachiopoden- und Schlamm-Fazies registrieren, gelangen wir zu dem Schluss, dass in dem Studiengebiet eine ähnliche Zonierung wie in diesem rezenten Gebiet zu beobachten ist. (Abb. 6.)

Unter ähnlichen Bedingungen wie organoklastische Wälle an der Küste, entstanden

fein-klastische organodetritische Kalke in einigen Profilen um Zliechov (6, 9, 15), Tužina (35, 39, 29, 25, 26) und Rajecká Lesná (60, 63). In Richtung von den vorausgesetzten Erhöhungen zu tieferen Partien, nehmen in ihnen ganze Klappen von Muscheln zu, es erscheinen zahlreiche kleine Gastropoden und seltener Brachiopoden.

Die Zone dieser organodetritischen Kalke wird durch einen Streifen von Korallen-Fazies gesäumt. Die Produkte dieser Fazies füllen, zusammen mit dem Korallen-Detritus fast völlig den Boden der Vertiefungen in dem Hauptteil der Elevationszone aus. Grosse, in den heutigen Korallenkalken erhaltene Korallen-Blöcke weisen darauf hin, dass es sich um eine Zone biostromatischer Korallenbestände mit eventuellen kleineren, horizontal wachsenden, riffartigen Körperchen handelte — also entsprechend der südlichen Mündung des heutigen Roten Meeres.

Dort wo die einzelnen Vertiefungsgebiete an eine grosse Depression angrenzten, im NW oder SO, wird die Zone der Korallen-Fazies durch einen Streifen von Brachiopodenkalken mit *Rhaetina gregaria* (S u e s s) gesäumt. Diese Kalke bilden manchmal auch Einlagen in den eigentlichen Korallenkalken (Berg Vysoká bei Gápel, Berg Nožovč bei Čiemaný). Dies beweist die Verbundenheit beider Fazies und ergänzt das Bild der spezifischen Bedingungen, unter denen die monotypischen Assoziationen von *Rhaetina* in dem Rät der Krížna-Decke entstanden sind. Typische Brachiopodenkalke, überfüllt von *Rhaetina gregaria* — Individuen, befinden sich nur an dem NW- und N-Rand der Korallen-Biostrom-Zonen. Die Konfiguration ihrer Umrisse auf der Karte (Abb. 7) inspiriert zu der Annahme der Futterzufuhr durch eine Strömung von Norden (in der heutigen Orientierung). Eine derartige Strömung ist jedoch in dem Massstab des, im allgemeinen von O nach W gestreckt liegenden westkarpatischen Sedimentations-raumes kaum vorstellbar. Es drängt sich also die Notwendigkeit einer Wahl zwischen

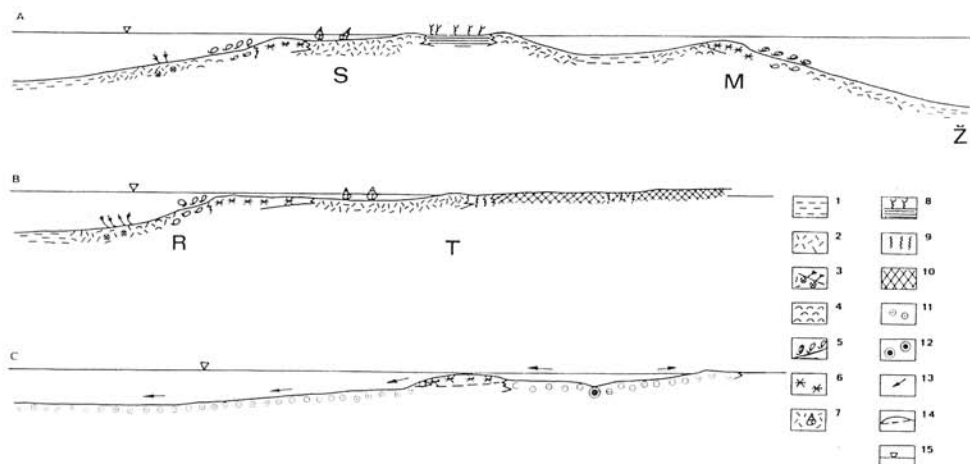


Abb. 6. Versuch einer Interpretation der bathymetrischen Verhältnisse und der Distribution der Fazies in dem Strážov-Gebiet (A) und dem Rajec-Turiec-Gebiet (B). C: Versuch einer Interpretation der bathymetrischen Verhältnisse zur Zeit der Entstehung der oolithischen Kalke. 1 — Schlamm- und Mergel-Fazies, 2 — organodetritische Kalke, 3 — Crinoiden-Fazies, 4 — Lamachellen, 5 — Brachiopoden, 6 — Korallen, 7 — detritische Kalke mit Gastropoden, 8 — schwarze Schichtfolge mit Pyrithaltigen Kalken (Sümpfe?), Mergel, 9 — lateritische Verwitterung?, 10 — Dolomite, 11 — oolithische Kalke, 12 — Fe-Oolithe, 13 — Richtungen der Oolithverfrachtung, 14 — Boden der Kanäle in erhöhten Gebieten, 15 — Niveau der Wasseroberfläche.

zwei Annahmen auf: Entweder handelt es sich nur um einen, von der in anderer Richtung verlaufenden Hauptströmung abzweigenden Abart, oder der Körper der Krížna-Decke rotierte während seiner Verschiebung in die heutige Position, ähnlich wie die Choč-Decke (?) und die Orientation der ursprünglichen Strömungsrichtung ist heute verwischt.

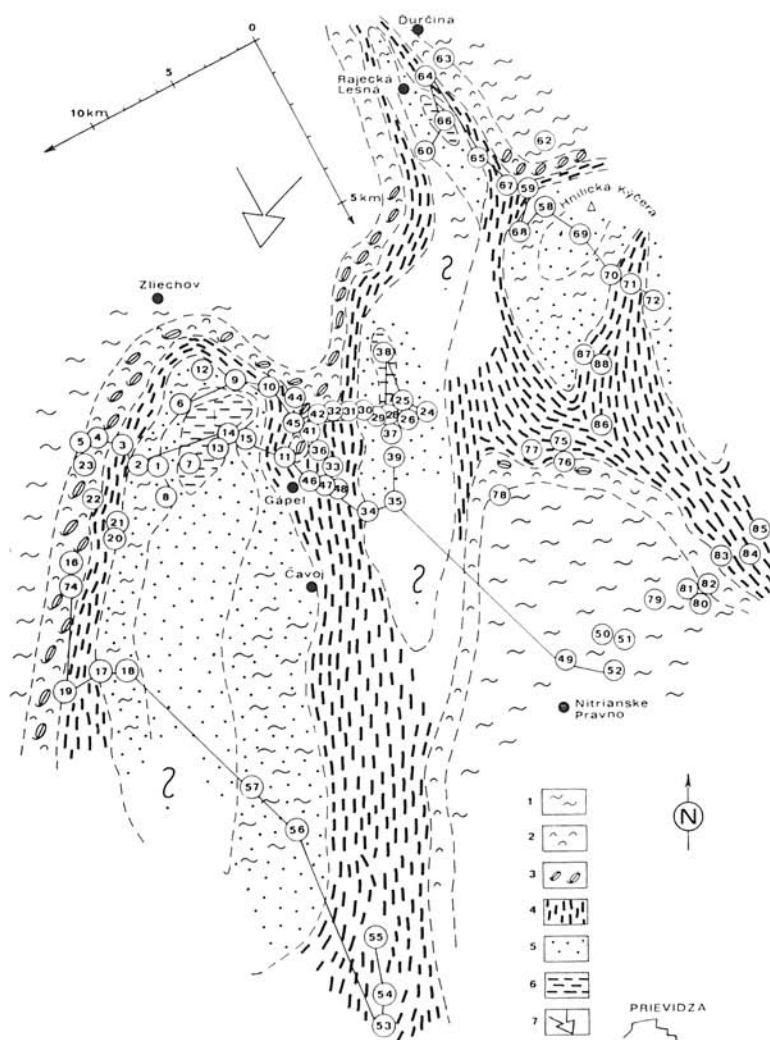


Abb. 7. Paläogeographische Skizze des Untersuchungsgebietes, die Distribution der Vorherrschenden Fazies erfassend. Abmessungen laut Skala in der oberen linken Ecke angepasst um Deformationen des Arealis auszuschließen, die durch Faltung und Deckenüberschiebung entstanden, 1 - Schlammkalke, 2 - Lamachellen, 3 - Brachiopoden-Fazies, 4 - Wachstumszone von Korallen, 5 - Detritus, 6 - dunkle Schichtfolge, 7 - angenommene Richtung der pläoktonischen Futterzufuhr.

In Richtung auf die Gebiete grösserer Depressionen im NW und SO gehen die Kalke mit Brachiopoden in Lumachellenkalke über, weiter in detritische Kalke, in Kalke aus verschwämmtem Detritus bis in Schlammkalke, die auf dem Boden grösserer Depressionen überwiegen.

Die Lösung der Frage der Höhenunterschiede zwischen den höchsten aufgetauchten (?) Stellen und dem Boden der tieferen Depressionen ist ziemlich problematisch. Die Annahme, sie seien maximal einige Zehn Meter gewesen, scheint jedoch real zu sein.

Ein weiteres Problem welches sich Beachtung erzwingt, ist die Verallgemeinerung

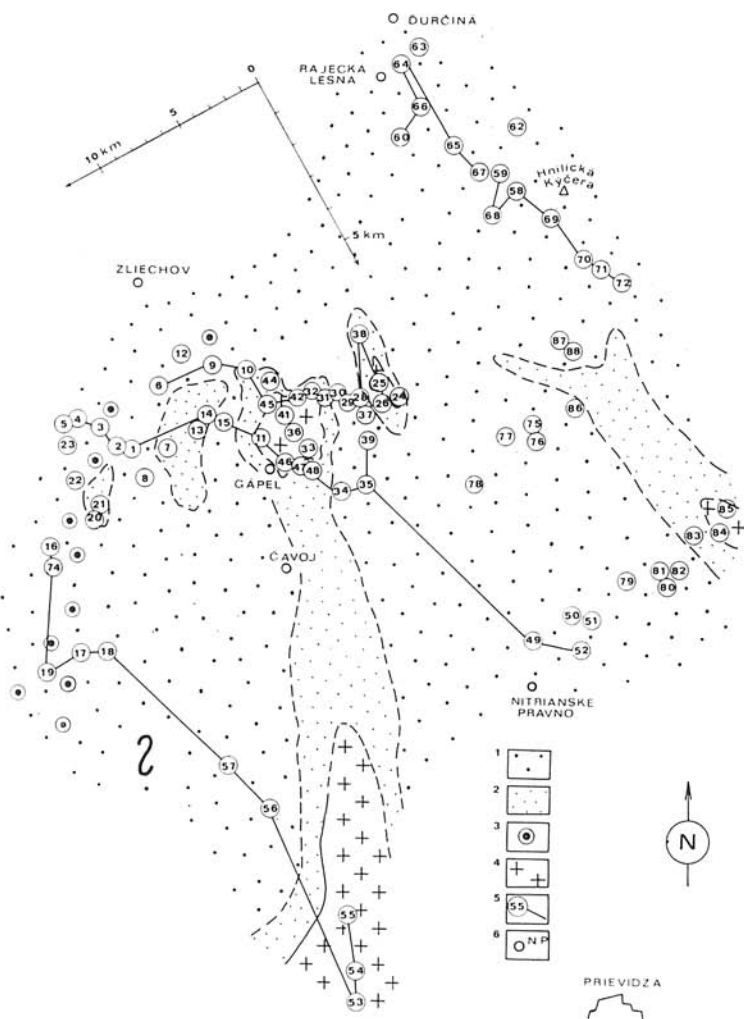


Abb. 8. Paläogeographische Skizze des Untersuchungsgebietes, die Distribution der oolithischen Fazies. 1 — gewöhnliche oolithische Kalke, 2 — dünne Einlagen kleinoolithischer Kalke, 3 — Fe-Oolithe, 4 — Gebiet ohne Oolithfunde, 5 — Dokumentationspunkte und Profile, 6 — bedeutendere Siedlungen.

der Folge der rätischen Sedimente in zeitlicher Hinsicht, also die Stratigraphie des gesamten Areal.

1. Ein praktisch in dem ganzen Areal vorkommender Horizont (er wurde nur in der Umgebung des Berges Holý vrch — 7, 14 nicht festgestellt) ist die Schichtfolge blaugrauer, bankiger organodetritischer Kalke. In verschiedenen Gebieten erreicht er unterschiedliche Mächtigkeiten, es schwankt auch die Grösse der Bruchstücke, trotzdem behält das Gestein sein typisches Aussehen. Hangendwärts kann eine allgemeine Verringerung der Energie des Sedimentationsmilieus beobachtet werden, die sich durch eine Vergrösserung der Bruchstücke bis zu Lumachellenkalken, die fast in dem ganzen ausgedehnten Gebiet verbreitet sind, äussert. Eine derartige Entwicklung erzwingt die Vorstellung, dass es sich um einen partiellen Sedimentationszyklus handelte.

2. In einem weiteren partiellen Zyklus sedimentierten in den Elevationsgebieten mergelige, detritische Kalke, die in die Tiefe in Schlammkalke übergehen. In Flachseebereichen im Osten haben sich biostromatische Korallenbestände gebildet. Zum Ende der Zeitspanne wurde das Areal erneut seichter und die Energie des Sedimentationsmilieus sank. In dem östlichen Untiefen-Bereich bildeten sich anscheinend supratidale dolomitische Gesteine, in der gesamten Ausdehnung des Elevationsgebietes sedimentierten Lumachellenkalke.

3. Die Sedimentationsperiode ist hauptsächlich durch organodetritische Kalke gekennzeichnet, die sich praktisch in dem ganzen Areal ablagerten. An ihrer Basis befinden sich manchmal Kalkbrekzien (58). In Elevationsgebieten bildeten sich an zahlreichen Stellen Korallen-Biostrome, die von Brachiopoden- und Lumachellenkalken gesäumt wurden, in den lagunären Gebieten sedimentierten organodetritische Kalke mit winzigen Gastropoden. Die aufgetauchte Küstenregion wird durch die Sedimentierung von Mergeln mit Dolomit-Einlagen (einige Profile des Turiec-Gebietes — 88, 71) repräsentiert.

4. Die Sedimentationsperiode beginnt in Elevationsgebieten mit organodetritischen Kalken, später verbreitet sich aus den Depressionsgebieten die Ablagerung von Schlammkalken (9, 10, 70, 71, 72 u. s. w.) auch in seichtere Gebiete. Höher sedimentierten dann organodetritische Kalke, Lumachellenkalke und Mergel. Zu Ende der Zeitspanne kam es zu einer allgemeinen Verflachung und fast in dem ganzen Areal sedimentierten oolithische Kalke (es bleibt allerdings fraglich, wie breit die Zone ihrer Entstehung war, und auf einem wie grossen Gebiet sie nur redeponiert vorkommen). (Abb. 8.)

5. Die Sedimentationsperiode wird erneut von organodetritischen, Lumachellen-, Korallen-, Gastropoden- und mergelig-sandigen Kalken vertreten. Die Schichtfolge ist von den Grestener Schichten nur unscharf, durch eine dünne Lage von oolithischem Kalk getrennt, die an zahlreichen Stellen fehlt (oft markant verschwämmt ist). Die Grestener Schichten bedeuten der rätischen Sedimentation gegenüber keine bedeutende Änderung. Sie entstanden scheinbar in einem ähnlichen Milieu unter einem weiteren Absinken des Sedimentationsraumes und bei sich erhöhender Humidität des Klimas, die anscheinend eine kurzanhaltende Störung der Salinität bedeutete.

Zusammenfassung und Abschluss

1. Durch die Untersuchung der einzelnen Profile und ihren gegenseitigen Vergleich sind vier Elevationsgebiete unterschieden worden (Strážov, Malá Magura, Rajec, Turiec) und ein Depressionsgebiet im SO des Areals (Žiar). Es besteht eine begründete Annahme, dass dem Strážov-Elevationsgebiet im NW ein bisher unbekanntes Depressionsgebiet angrenzte. Die Elevationsgebiete liegen auf einem zusammenhängenden

flachen Wall, sie stellen kleine Vertiefungen dar, deren Achsen schräg zu der Achse der wallartigen Hauptelevation stehen. Untereinander unterscheiden sie sich durch die abweichende Entwicklung einiger stratigraphischer Glieder.

2. In der vertikalen Folge der rätischen Ablagerungen sind mit Hilfe eines Vergleiches der einzelnen Profile 5 Sedimentationsperioden unterschieden worden. Obwohl gleichzeitig an verschiedenen Orten unterschiedliche Gesteine entstehen konnten, und der lithologische Gehalt der einzelnen Perioden abweichend ist, kann doch in allen die gleiche Tendenz beobachtet werden: Vertiefung mit einer hohen Aktivität des Wassermilieus zu Beginn und ein Seichterwerden und Energieverlust des Milieus zu Abschluss der Periode. Eine Unterscheidung und Korrelation der einzelnen Perioden ist bei dem Mangel an Korrelationskriterien jedoch stellenweise stark erschwert.

3. Das Studium der Distribution der Fazies in den einzelnen Perioden lieferte folgendes Schema ihrer Abfolge in dem Sedimentationsmilieu des Räts dieses Arcals: mergelig-dolomitische Komplexe und schwarze tonige Mergel mit dunklen, fossilfreien, pyrithaltigen Kalken vertreten die supratidale Fazies. Das seichteste Neritikum vertreten fragmentarisch-detritische Kalke, einige Lumachellenkalke und detritische Gastropodenkalke. Die Flächen der Untiefen wurden von Zonen mit Korallen-Biostromen gesäumt. An ihrem äusseren Rand (vor allem in den NW- und N-Partien) bildeten sich monotypische Brachiopoden-Assoziationen von *Rhæтина gregaria* (Suess). Den Abhang in Richtung auf das tiefere Meer repräsentieren Lumachellenkalke und tiefer organodetritische Kalke und Crinoidenkalke. Auf dem Grund tieferer Depressionen sedimentierten Schlammkalke.

4. Aus den gegebenen Resultaten geht hervor, dass die Breite der Biotope der einzelnen Assoziationen von Lebewesen nicht so gross ist, wie für das karpatische rätische Meer ursprünglich angenommen wurde. Am breitesten ist anscheinend die von Muscheln bewohnte Zone. Auch diese beschränken sich jedoch vor allem auf das Gebiet zwischen der Korallenzone und der Küste. Dort ist ihre Artenvielfalt am grössten; in dem Bereich der Korallen und an dem, in die tiefere Depression führenden, von Brachiopoden und Seelilien bewohnten Abhang befinden sich, sowohl artenmässig wie auch die Anzahl der Individuen betreffend, wenige Muscheln. Die seichten Vertiefungen an dem Innenrand der Korallenzonen wurden von winzigen Gastropoden bewohnt, die sich von Korallen- und Algen-Detritus ernährten. Die Zonen der Korallen-Biostrome waren an den Aussenseiten mehr oder weniger zusammenhängend von Brachiopoden-Assoziationen *Rhæтина gregaria* bewachsen. Die Lebensweise und Ernährungsart dieser beiden filtrierenden Gruppen von Lebewesen deutet an, dass sie sich gegenseitig konkurrierten und deshalb in verschiedenen Zeitabschnitten in verschiedenen Gebieten eine gegenseitige Vertretung beobachtet werden kann.

An dem detritischen Abhang, der zu dem Boden des Beckens mit Schlamm-Sedimentation abfiel, lebten in unzusammenhängenden Beständen Seelilien, wobei sie solche Standorte nützten, an denen sie von dem Wellengang an der Oberfläche nicht mehr beeinträchtigt wurden und an denen sie durch die tiefersinkenden Strömungen aus den seichteren Regionen gut mit Futter versorgt wurden.

Übersetzt von L. OSVALD.

Verzeichnis der Dokumentationspunkte und Profile: 1. Erosionsrinne des Baches O von dem Einzelgehöft Michalie bei Valaská Belá — 2. Einschnitt des Weges von dem Einzelgehöft Michalie bei Valaská Belá nach Norden — 3. Kleine Felsen an dem Talhang, Škrípovská dolina, W von dem Einzelgehöft Móreikovei bei Valaská Belá — 4. Kleine Felsen in dem Hain X von dem Einzelgehöft Rusnáci bei Valaská Belá — 5. Kleine Felsen in Wiesen am Hang NO von dem Einzelgehöft Repkovei — 6. Einschnitt des Weges an der Kante des Ostrý vrch SW des

Gipfels, in der Nähe von Zliechov — 7. Einschnitt des Waldweges bei der Baumschule an der SO-Kante des Berges Holý vrch — Tal Slávikova dolina — 8. Eluvium in dem Weg N von dem Berg Vysoký vrch bei Valaská Belá — 9. Einschnitt der neuen Strasse Čiěmany-Zliechov in dem Sattel unter dem Berg Strážovec — 10. Einschnitt der neuen Strasse Čiěmany-Zliechov in dem Kämmlchen in dem oberen Teil des Tales Hanašova dolina — 11. Kleine Felsen im Wald am Wiesenrand an dem O-Hang des Berges Vysoká bei Gápel — 12. Einschnitt des Waldweges unter den Wiesen zwischen den Bergen Javorinka und Slabý vršek bei Zliechov — 13. Einschnitt des Waldweges im Hang SO des Berges Dotkov vrch bei Zliechov — 14. Einschnitt des Waldweges in dem Tal Zliechovská dolina SO des Berges Dotkov vrch — 15. Anfang des Waldweges an dem O-Hang des Tales Zliechovská dolina O von dem Berg Vysoká — 16. Feldweg von den N-Hängen nach Čierna Lehota, W von der Gemeinde — 17. Waldweg am S-Kamm des Berges Kamenné vráta, N von Trebichava — 18. Waldweg in dem oberen Teil des Tales Závadská dolina, O des Berges Kamenné vráta — 19. Wegeinschnitt im Seitental des Tales Trebichavská dolina 1 km NO von Trebichava — 20. Pfad über dem Sattel unter dem Berg Čierna hora in der steilen Wiese über dem Einzelgehöft Zelenáci — 21. Feldweg bei dem Einzelgehöft Zelenáci bei Valaská Belá — 22. Feldweg W von dem Einzelgehöft Sieklovci bei Valaská Belá — 23. Weg in dem Hain auf dem Kamm bei dem Einzelgehöft Čugovci bei Valaská Belá — 24. Seitenkamm des Berges Homolka (SW), 800 m SO von dem Berg Salašník. Einschnitt des Waldweges — 25. Einschnitt des Weges zu dem Kuhstall, Wiese am W-Hang des Berges Salašník, Tal Tužinská dolina — 26. Wiesen am Kamm des Berges Salašník, 1200 m SW des Gipfels, Tal Tužinská dolina — 27. Wiese in dem kleinen Tal O von der Wiese Panská lúka, 800 m OSO von dem Berg Javorina, Tal Tužinská dolina — 28. Weg nach Čiěmany an dem O-Rand der Wiese Panská lúka, 500 m SO des Berges Javorina — 29. Kleine Felsen im Wald am Gipfel des Hügels O des Berges Nožové an dem S-Rand der Wiese Panská lúka — 30. Jagdpfad am O-Hang des Berges Nožové OSO von Čiěmany — 31. Kleine Felsen im Wald am Gipfel des Berges Končité SO von Čiěmany — 32. Sattel W unter dem Berg Končité, SO von Čiěmany, an dem S-Rand der Wiese Panská lúka — 33. Einschnitt des Waldweges 300 m NW des Gipfels Čiěrman, O von Gápel — 34. Wiesen in dem Tal Hlučná dolina am S-Hang des Kammes Jedľovec N von Chvojníca — 35. Hain O unter dem Gipfel Jedľovec — 36. — Einschnitt des Waldweges über dem Kahlschlag an dem südlichen Gegenhang des Berges Kohútova — 37. Strasseneinschnitt Gápel-Tužina in der Mündung des Tales Klínkova dolina, talaufwärts von dem Steinbruch — 38. Einschnitt des Waldweges in dem Schluss des Tales Na suchú dušu SO unter dem Berg Úplaz — 39. Weg in den Wiesen an dem N-Hang des Berges Hôrka über dem Tal Klínkova dolina — 40. Strasseneinschnitt Gápel-Tužina in dem Tal Klínkova dolina 1 km SSW des Berges Končité — 41. Kleine Felsen über dem Weg in dem Tal Kohútova dolina an dem S-Fuss des Berges Kohútova gegenüber dem Kahlschlag — 42. Kleine Felsen im Wald am S-Hang des Berges Lazov vrch bei Čiěmany — 43. Einschnitt des Waldweges im Hang über der Wiese unter dem Kamm, W von dem Berg Lazov vrch — 44. Wiesen am Vorgipfel des Berges Ubočka S von Čiěmany — 45. Einschnitt des Waldweges am Fuss des W-Hanges des Berges Kohútova, 2 km von Čiěmany — 46. Einschnitt des Waldweges in dem linken Talhang, Kohútova dolina, 1 km über Gápel — 47. Einschnitt des Waldweges unter den Čiěrman-Wiesen N des Berges Kolienová — 48. Einschnitt des Waldweges unter den Čiěrman-Wiesen XNO des Berges Kolienová — 49. Feldraine auf dem Kamm X des Tales Šibenice bei Nitrianske Pravno — 50. Weg in dem Tal Kravská dolina unter Čierny les bei Vyšehradné — 51. Weg im Hang NW über dem Kuhstall bei Vyšehradné (N) — 52. Feldweg im Hang S über der Gemeinde Vyšehradné — 53. Kleine Felsen im Wald am SO-Hang Plevná, 2 km W von Diviaky nad Nitricou — 54. Kleine Felsen im Wald auf dem Kamm W von Diviacke Lazy — 55. Kleine Felsen am Waldrand in der Mündung des Tales Ješkovaňská dolina bei Ješkova Ves — 56. Weg über dem Feld am Rand der Wiesen in dem Tal Malá dolina bei Rudnianska Lehota — 57. Einschnitt des Waldweges in den Wiesen im Sattel N des Berges Čierny vrch bei Rudnianska Lehota — 58. Wegeinschnitt im Tal Lesníanska dolina 1 km W des Berges Úplaz, SO des Berges Kostolné — 59. Dejektionskegel des Baches in dem Tal Lesníanska dolina unter dem Berg Kostolné — 60. Kleine Felsen am rechten Ufer des Tales Rybná 1 km unter dem Jägerhaus Rybná — 61. Kleine Felsstücke über der Strassenkurve bei den Touristenhütten über Kuncrad — 62. Weg in der Mündung des Tales Široká dolina in das Tal Porubská dolina bei Kamenná Poruba — 63. Linker Talhang Malá Rybná dolina bei Dúrcina — 64. Tal 800 m WNW des Berges Kuneš SO von Dúrcina, Weg und Bach-Einschnitt — 65. Kleine Felsen über der Einmündung des Tales Hepar in das Tal Lesníanska dolina bei Rajecká Lesná — 66. Rechter Talhang Lesníanska dolina 100 m über dem Hegerhaus Frývald — 67. Wegeinschnitt in dem Tal Lesníanska dolina O der Mündung des Tales Kamenná dolina, W des Berges Kostolné — 68. Wegein-

schnitt in dem Tal Čierne 500 m über der Mündung in das Tal Lesnianská dolina — 69. Weg in dem Sattel des Berges Úplaz aus dem Tal Slovianská dolina 1 km O des Gipfels — 70. Einschnitt des Waldweges in dem NW-Hang des Socovský vrch (1 km NO), Tal Slovianska dolina — 71. Einschnitt des Waldweges 1 km NW der Almhütte Sviniarka in dem Tal Slovianska dolina — 72. Wegeinschnitt am Wiesenrand bei der Almhütte Sviniarka (S), Tal Slovianska dolina — 73. Wiesen bei der Quelle Wdes Berges Hladiny (700 m) — 74. Wegeinschnitt bei dem Hain unter den Wiesen Močidlá SW von Čierna Lehota — 75. Weg in dem Hang über dem Friedhof am O-Hang des Berges Holica 1 km S von Vricko — 76. Kurve des Waldweges am Kamm über dem Tal Žltá dolina 1 km SO des Berges Holica — 77. Einschnitt des Waldweges in dem O Talhang Žltá dolina NO des Berges Opálená — 78. Waldweg über der Wiese in dem Tal Klačianska dolina, 700 m O von dem Hegerhaus Drevená dolina — 79. Wiesen bei der Almhütte unweit von Hadviga SW von Briestie — 80. Kleine Felsen im Tal des Baches unter dem Berg Gaštan W von Briestie — 81. Weg unter dem Berg Repeš NNW über Briestie — 82. Kleine Felsen auf dem Kamm des Čierny diel 500 m O des Gipfels, NO von Briestie — 83. Einschnitt des Waldweges in dem Tal Sokol S des Berges Žiar 150 m von dem Zusammenfluss mit dem Bach Polerieka — 84. Tal Trstence bei Polerieka 0,5 km von der Mündung — 85. Kleine Felsen in der Talmündung Bysterec N von Polerieka (1 km) — 86. Wiesen an dem Hang des Hügels N der Siedlung Predvricko SO unter dem Berg Dutá skala — 87. Kamm im Wald über der Schlucht, die 150 m von dem Boden des Tales Pod Jankovou, 4,5 km WNW von Kláštor pod Znievom in das Tal Suchá dolina mündet — 88. Einschnitt des Waldweges an dem N-Hang des Tales Suchá dolina gegenüber dem Berg Jankova, 1,5 km N des Gipfels Dutá skala, 2 km O des Berges Skalky.

SCHRIFTTUM

- ANDRUSOV, D. 1959: Geológia ěs, Karpát II, Vydavateľstvo SAV, Bratislava, 375 S.
- BUCH, L. von 1831: Einige Bemerkungen über die Alpen in Bayern, Abh. Preuss. Akad. Wiss., S. 73—84.
- ČEPEK, P. 1970: To the facies characterization of the neritic and bathyal sedimentation of the Alpino-Carpathian geosyncline. Rozpr. ČSAV, řada mat.-fyz. věd (Praha), 80, 5.
- DAGYS, A. S. 1963: Problema retskogo jarusa. Geol. i geof., Izd. Sibir. otd. AN SSSR (Novosibirsk), S. 13—25.
- EINSELE, G.—GENSER, H.—WERNER, F. 1967: Horizontal wachsende Riffplatten am Süd-Ausgang des Roten Meeres. Senck. leth. (Frankfurt a. M.), 48, 3/4, S. 359—379.
- EVANS, G. 1970: Coastal and nearshore sedimentation: a comparison of elastic and carbonate deposition. Proc. Geol. Ass. (London), 81, S. 493—501.
- GOETEL, W. 1917: Die rhätische Stufe und der unterste Lias der subalpinen Zone in der Tatra. Bull. Acad. Sci. de Cracovie, Cl. Sci. Mat. (Kraków), 222 S.
- GUMBEL, C. W. 1861: Geognostische Beschreibung des Bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. Justus Perthes, Gotha.
- KUŠIK, R. 1967: Sedimentárne oolitické železné rudy rétu a spodného liasu križnianskeho príkrovu. Náuka o zemi, Geologica 4 (Bratislava), 77 S.
- MAHEE, M. 1958: Príspevok k chápaniu tektonického zmyslu maloštruktúr a megaštruktúr križnianskej jednotky v Strážovských hornatinách. Geol. práce, Zprávy 14 (Bratislava), S. 9—12.
- MAHEE, M. 1962: Vysvetlivky ku prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000 list Žilina. Geofond (Bratislava), S. 86, 95—96.
- OPPEL, A.—SUSS, E. 1856: Über die muthmasslichen Aequivalente der Kössener Schichten in Schwaben. Sitzungsbd. d. Kais. Akad. d. Wiss. Mat.-Naturw. Cl. (Wien), 21, 2, S. 335—549.
- OPPEL, A. 1857: Weitere Nachweise der Kössener Schichten in Schwaben und Luxemburg. Sitzungsbd. d. Kais. Akad. d. Wiss., Mat.-Naturw. Cl. (Wien), 26, S. 7.
- OPPEL, A. 1859: Die neuere Untersuchungen über die Zone der *Avicula contorta* mit besonderer Berücksichtigung der Beobachtungen M. Martin's über das Auftreten dieser Zone im Dep. Côte d'Or. Jahresb. d. württembergischen naturw. Vereins, 3.
- PEARSON, D. A. 1970: Problem of Rhaetian stratigraphy with special references to the lower boundary of the stage. Q. Jl. geol. Soc. London, 126, S. 125—150.
- STACHE, G. 1868: Kössener Schichten im Gebiete der Hohen Tatra. Verl. d. geol. Reichsanst. (Wien), S. 99—102.
- STUR, D. 1859: Über die Kössener Schichten im Nordwestlichen Ungarn. Sitzungsbd. d. Mat.-Naturw. Cl. d. Kais. Ak. d. Wiss. (Wien), 38.
- SUSS, F. 1854: Über die Brachiopoden der Kössener Schichten. Denkschr. Akad. Wiss. (Wien), 7, S. 29—65.

- SUESS, F.—MOJSISOVICS, E. von 1868: Studien über Trias und Jurabildungen in den östlichen Alpen. 2. Gebirgsgruppe des Osterhorus. Jb. geol. Bundesanst. (Wien), 18, S. 167—200.
- UHLIG, V. 1897: Die Geologie des Tatragebirges. I. Einleitung und stratigraphisches Teil. Denkschr. d. Akad. Wien, Math.-Naturw. Cl. (Wien), 64.
- WINKLER, G. G. 1859: Die Schichten der *Avicula contorta* inner- und ausserhalb der Alpen. Pal.-Geol. Studie, Hans Palma, München.

Zur Veröffentlichung empfohlen von J. BYSTRICKÝ.