

Das Paläozoikum in Slowenien

A. RAMOVŠ*)

Summary

A short survey of the development of Paleozoic in Slovenia is given. The Lower Paleozoic and Carboniferous are known from the Karavanke mountains only, while Permian can be found also in other parts of Slovenia. The Ordovician and Silurian have not yet been biostratigraphically proved so far. Primarily on the basis of conodonts Devonian can be divided into the lower, middle, and upper parts. During the Late Emsian and probably still during the Middle Devonian a ruff formation is very important. The Lower Carboniferous appears in Flysch- and Flysch-like facies with intercalations of intermediate limestones containing conodonts of Viséan (*Pericyclus* and *Goniatites* stage) and Namurian age. The Upper Carboniferous is developed in the Auernig type and is very rich in fossils. The Permian is widely spread, it is developed in several facies, generally containing numerous fossils.

Über das Prae Devonium in Slowenien konnten in der letzten Zeit keine neuen Ergebnisse erzielt werden. Das Ordovizium und Silurium konnten anstehend bisher nirgends biostratigraphisch nachgewiesen werden. Das Unter- und Obersilurium TELLERS in der Umgebung von Jezersko (Seeland) und westlich von Solčava (Sulzach) haben sich als jünger erwiesen. Wahrscheinlich ist die submetamorphe Grünschiefer-Abfolge mit Diabasgängen und -tuffen oberordovizischen Alters ein Altersäquivalent der Magdalensberg-Serie. Teilweise ist auch ein Silurium oder sogar Unterkarbon möglich.

In den Zeitabschnitt Ober-Ordovizium-Silurium sind phyllitische Schiefer mit vereinzelt Linen eines dunkelgrauen bis schwarzen marmorisierten Kalkes im Kozjak-Gebirge (Possruck) einzureihen. Die Kalke lieferten bis jetzt keine Fossilien. Vielleicht liegt hier ein Äquivalent von Llandovery vor, das von EBNER im Altpaläozoikum des Remschnigg auf der österreichischen Seite festgestellt wurde (1974, 281—287).

Bei diesem Mangel an fossil belegtem Prae Devonium ist der Nachweis des Obersilurium in Kalkblöcken und Geröllen des unterpermischen Konglomerates bei Ljubljana um so bedeutungsvoller. In den Orthoceren- und Brachiopoden-führenden grauen Kalken konnte auch *Prionopeltis* cf. *striatus* (BARRANDE) gefunden werden. Wegen der Größe der Kalkblöcke besteht kein Zweifel, daß die Kalke in der nächsten Nähe abgelagert wurden. Die gefundenen Fossilreste beweisen die faunistische Verbindung mit den Karnischen Alpen und dem Barrandium in der Obersilurzeit, und sie sind zugleich ein wichtiges Zwischenglied zu den Fundorten des Obersilurium auf der Balkanhalbinsel (cf. RAMOVŠ 1969, 143).

DEVON

Anstehendes Devonium konnte bisher nur in den zentralen Karawanken (Jezersko-Gebiet und Umgebung) und im Kozjak-Gebirge (Possruck) westlich von Maribor nachgewiesen werden.

*) Anschrift des Autors: Prof. A. RAMOVŠ Katedra za geol. in paleont. 61000 Ljubljana, Aškerčeva 12, Jugoslavija.

Im Jezersko-(Seeberg)-Gebiet gehören die tiefsten Devon-Schichten dem Gedinnium an. Es handelt sich um schwarze Plattenkalke mit kleinen Orthoceren, unbestimmbaren Brachiopoden und Echinodermen-Resten. Sie führen eine reiche Conodontenfauna: *Belodella triangularis* STAUFFER, *B. excavatus* BRANSON & MEHL, *Oneotodus* (?) *beckmanni* BISCHOFF & SANNE MANN, *Ozarkodina typica denckmanni* ZIEGLER, *Spathognathodus asymmetricus* BISCHOFF & SANNE MANN, *S. inclinatus inclinatus* (RHODES), *S. i. wurmi* BISCHOFF & SANNE MANN, *S. steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER, *S. steinhornensis* subsp. indet., *Trichonodella excavata* BRANSON & MEHL, *T. inconstans* WALLISER, (RAMOVŠ 1971 a, 158).

Das Siegenium ist durch dichte rötliche Flaserkalke vertreten. Besonders schön ist im oberen Kokra-Teil das Unteremsium aufgeschlossen. Im Profil kommen verschiedene graue bis fast schwarze, gut gebankte bis undeutlich geschichtete Flaserkalke und plattige, rotgeflamte oder rötlichbraune Tonflaserkalke, oft mit knolligem Aussehen, vor. Rötliche Mergel-Anhäufungen sind oft zu beobachten. Es handelt sich um mikritische, teilweise sparitische Kalke. Die grauen Kalke zeigen manchmal eine schwache Bänderung. Diese Unterems-Beckensedimente führen feine Echinodermen-Reste, Styliolinen und reichlich Conodonten (*Belodella triangularis* STAUFFER, *Hindeodella priscilla* STAUFFER, *Hindeodella* sp. indet., *Icriodus* sp., *Neopriodontus excavatus* (BRANSON & MEHL), *Oneotodus* (?) *beckmanni* BISCHOFF & SANNE MANN, *Ozarkodina media* WALLISER, *O. typica denckmanni* ZIEGLER, *Plectospathodus extensus* RHODES, *Polygnathus linguiformis* HINDE, *Polygnathus* sp., *Spathognathodus inclinatus inclinatus* (RHODES), *S. steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, *Trichonodella excavata* (BRANSON & MEHL) und *T. symmetrica* (BRANSON & MEHL), (RAMOVŠ & SCHULZE 1967, 181, 182). Im Gebiet von Jezersko fand im Unterems noch eine einheitliche Sedimentation statt und erst im Oberems beginnt eine Faziesdifferenzierung.

In der gesamten Devon-Abfolge sind die Riffkalke und deren laterale Äquivalente am Weitesten verbreitet. Sie erreichen eine Mächtigkeit von etwa 500 m.

Korallen- und Stromatoporen-Kalke des Riffkerns bauen einen beträchtlichen Teil von Pristovniški Storžič, den nördlichen und östlichen Hang der Fevča und einen großen Teil von Stegovnik auf. Stromatoporoidea wurden von TURNŠEK (1970), Korallen von KOSTIČ-PODGORSKA (vorbereitet für den Druck) bearbeitet (Fossilisten siehe RAMOVŠ 1971 a, 157, 158).

Unter den Stromatoporen ist *Stachyodes* sehr zahlreich und baut bis kopfgroße Stöcke auf. Von Korallen ist die Gattung *Favosites* mit 10 Arten vertreten. Hier und da sind im mikritischen und sparitischen Kalk große Einzelkorallen vorhanden.

Als fore-reef Sedimente kommen an mehreren Stellen Crinoiden-Schutzkalke vor, die stets zusammen mit den Riffkalken auftreten. Am Südhang von Pristovniški Storžič ist schon seit STACHE (1874, 269) die „Crinoiden-Brekzie“ vom Seeberg mit überwiegenden Crinoiden-Resten, Brachiopoden, seltenen Schnecken, Korallen und sehr seltenen Trilobiten bekannt. Es sind hellgraue und graue, ziemlich reine Biosparite, die nur einen stratigraphisch unbedeutenden Conodonten geliefert haben.

An der Ostseite von Stegovnik kommen Crinoiden-Sparite vor; im unteren Profilabschnitt setzen sie sich aus zahlreichen, dicken und schlecht sortierten, rötlich gefärbten Crinoiden-Stielgliedern und rötlichem, Haematit-reichen kalkigem Bindemittel zusammen. Es kommen auch Korallen- und Stromatoporenbruchstücke vor. Nach oben geht der rote und rosa Crinoiden-Sparit in einen grauen über. Crinoiden-Reste werden kleiner und mehr oder weniger häufig. Es handelt sich

um mikritische Crinoidenkalke. Weiterhin treten auch Lagen mit nur wenigen kleinen Crinoiden-Resten auf.

Back-reef-Sedimente sind als gut gebankte hellgraue, dunkelgraue oder bräunliche Kalke, hier und da mit Onkolith- und Stromatolith-Lagen ausgebildet. Es kommen auch kleinere Stromatoporen- und Favositen-Rasen vor, vereinzelt findet man noch Einzelkorallen. Geschichtete Kalke bauen einen beträchtlichen Teil von Virnikov Grintovec und Robniške, sowie auch Golobje peči und Pristovniški Storžič auf. Im unteren Teil der Schichtfolge ist ein etwa 10 m mächtiger Komplex eines Plattenkalkes auf größere Erstreckung zu verfolgen. Der Kalk wurde zerstückelt und später wieder verkittet. Diese Brekzie ist von haematitroten Überzügen bedeckt. Einen beträchtlichen Teil des Gesteines nehmen haematit-rote Ausfüllungen und Anhäufungen ein. Im Gestein findet man reichlich rosa gefärbten, faserigen Kalzit, der spätere Ausfüllungen von Hohlräumen darstellt.

In diesem Kalkkomplex hat bisher nur eine Probe Conodonten geliefert. Es kommen *Belodella triangularis* (STAUFFER), *Icriodus* sp., *Oneotodus* (?) *beckmanni* BISCHOFF & SANNEMANN und *Spathognathodus steinhornensis* subsp. indet. vor.

TURNŠEK (1970) und KOSTIČ-PODGORSKA (nach BUSER 1969) schließen nach den Hydrozoen und Korallen auf Mitteldevon-Alter der Riffkalke. Ich neige jedoch mehr zum überwiegenden Oberems-Alter der Riffkalke (RAMOVŠ 1971 a, 158). Es ist anzunehmen, daß sich die Riffkalk-Ausbildung ununterbrochen noch ins Mitteldevonium fortsetzte.

Das Oberdevonium konnte anstehend nur an einigen wenigen Stellen nachgewiesen werden. Dunkelgraue und fast schwarze mikritische und feinsparitische Kalke und Flaserkalke führen zahlreiche Conodonten des unteren Oberdevons (*Ligonodina* sp., *Lonchodina* sp., *Ozarkodina* sp., *Palmatolepis distorta* (BRANSON & MEHL), *P. quadrantinodosa marginifera* HELMS, *Palmatolepis* sp., *Polygnathus glabra bilobata* ZIEGLER, *Polygnathus* sp., *Prionodina* sp., *Spathognathodus* sp.; to IV bis to VI sind mir anstehend nicht bekannt. Für eine klastische Grauwacken-Schiefer-Fazies im Oberdevon bestehen keine Beweise. Die Kalklinse innerhalb der Grauwacken am Weg zu Smreče im Kokratal mit den Conodonten des to III ist keine sedimentäre Einschaltung (SCHÖNLAUB 1971), sondern ein größerer Olistholith.

Das Unterdevonium konnte neulich auch in der Umgebung von Remšnik (Remschnigg) im Kozjak-Gebirge (Possruck) nachgewiesen werden. Über rötlich-grünlichen Tonschiefern folgt eine etwa 60 m mächtige Abfolge von grauen, rötlichgrauen und rötlichen, leicht marmorisierten Kalken, Flaserkalken und Kalkschiefern mit einer Conodontenfauna des Emsium. Die Kalke führen teilweise Tentakuliten, teilweise handelt es sich um Crinoiden-Sparite (MIČOČ & RAMOVŠ 1973).

Die darüber folgende Aleurolit/Grauwacken-Abfolge ist in den Zeitabschnitt Mitteldevonium-Unterkarbon einzustufen.

KARBON

In Slowenien sind Unter- und Oberkarbon-Sedimente aufgeschlossen, das Mittelkarbon konnte bisher nicht nachgewiesen werden.

Das Unterkarbon kommt nur in der Umgebung von Jezersko vor; dort liegen unterkarbonische Klastika diskordant auf dem Devon-Kalk (cf. RAMOVŠ 1971 a, 158). In der klastischen Unterkarbon-Schichtfolge überwiegen meist die eintönigen Grauwacken, die in der Regel mit weniger mächtigen Tonschiefer-Partien oder Siltsteinen wechseln. Innerhalb der Abfolge sind Rutsch-Ablagerungen häufig. Unter den Parakonglomeraten sind besonders pebbly mudstones bezeichnend. Das mächtigste Vorkommen südöstlich des Stegovnik beträgt bis 100 m und wird von

TESSENHORN (1970, 54) als Ruß-Konglomerat bezeichnet. Bedeutend geringere Mächtigkeiten haben pebbly sandstones. Als Rutsch-Ablagerungen treten schichtparallel in den Grauwacken-Folgen oder in der Grauwacken-Tonschiefer-Folge vereinzelt, bis 1 m lange, meist abgeplattete und kantengerundete Kalkgerölle auf. Sie werden manchmal von Geröllschiefer-Partien begleitet. Die meisten untersuchten Kalk-Olistholithe enthalten neben anderen Fossilresten Conodonten-Mischfaunen mit Unterdevon/Oberdevon-Resten und Unterkarbon-Formen der *Pericyclus*/*Goniatites*-Stufe (Viseum); andere Olistholithe enthalten nur oberdevonische Conodontenfaunen (z. B. ein vereinzelt Kalkgeröll des to III (cf. SCHÖNLAUB 1971, 160, 161) oder nur Unterkarbon-Conodontenfaunen.

Lydit-Mudflows sind weitere Rutschbildungen innerhalb der Flysch-Abfolge. Sie erreichen eine Mächtigkeit von 8 m. Im Kokra-Graben kommt nach TESSENHORN (1970, 35, 36) das beste Beispiel für ein Olisthostrom vor. Diese Geröllschiefer-Folge wurde von SCHÖNLAUB eingehend beschrieben (1971). Die Kalkgerölle vertreten nach seiner Feststellung ein nahezu durchgehendes Profil vom Mitteldevon bis in das hohe Viseum. Lediglich im tiefen Frasn und Tournai sind die Ergebnisse nicht ganz befriedigend.

In der Unterkarbon-Folge befinden sich auch die sogenannten „Porphyroide“. Meistens handelt es sich dabei um metamorphosierte Tuffe.

In der Grauwacken-Tonschiefer-Siltstein-Folge sind in verschiedenen stratigraphischen Positionen autochthone Kalke unterschiedlicher Typen eingelagert.

Zum ersten Kalk-Typus gehören die unterkarbonischen Bänderkalke. In etwas höherer stratigraphischer Position liegen konkordant innerhalb dunkelgrauer Tonschiefer manchmal Grauwacken im Liegenden und Tonschiefer/Siltstein im Hangenden oder innerhalb der Grauwacken bis über 50 m mächtige, gut geschichtete, schwärzliche, graue, bräunliche bis rosa gefärbte Kalke. Sie lieferten meist eine Mischfauna des Devons und Unterkarbons. Die unterkarbonischen Formen belegen die *Pericyclus*- und untere *Goniatites*-Stufe.

Den dritten Kalktypus stellen a) bis 30 m mächtige, graue, rötliche bis bräunliche massige, hier und da schlecht geschichtete oft knollige Kalke und b) dünnplattige rötliche, rosa oder gelblich-braune Tonflaserkalke und knollige Kalke mit Kalkknollenschiefer-Einschaltungen dar. Diese Kalke führen außer kleinen Echinodermen-Resten nur eine Unterkarbon-Conodontenfauna (*Gnathodus bilineatus bilineatus* ROUNDY, *G. girtyi* HAAS, *G. cf. antetexanus* REXROAD & SCOTT, *G. cf. semiglaber* (BISCHOFF), *Hindeodella cf. undata* BRANSON & MEHL, *Metalonchodina* sp., *Neoprioniodus* sp., *Paragnathodus commutatus commutatus* (BISCHOFF), *P. commutatus nodosus* (BISCHOFF), *Spathognathodus campbelli* REXROAD (RAMOVŠ 1975, 164). Sie beweist obere *Goniatites*-Stufe, Oberviseum. Der Aufschluß an der Straße westlich der Olisthostrome im Kokra-Tal wurde auch von SCHÖNLAUB beschrieben (1971, 161). Die Conodonten dieses Aufschlusses beweisen cu III — Alter (höchstes Viseum).

Eine weitere Kalkeinlagerung innerhalb der Unterkarbon-Folge sind schwarze, Echinodermen führende Kalkarenite mit umgelagerten Conodonten-Bruchstücken des Devons.

Das Alter der tiefsten Teile der Grauwacken-Siltstein-Tonschiefer-Folge ist wegen der Diskordanz und des Fehlens der fossilführenden Kalke im untersten Abschnitt nicht bekannt. An der Südseite der Karawanken konnte weder anstehend noch im Material der Rutsch-Sedimente cu I nachgewiesen werden. Es ist anzunehmen, daß in der Zeit des cu I in diesem Gebiet keine Kalke abgelagert

wurden. Zwischen verschiedenen Devon-Ablagerungen und unterkarbonischen Klastiten nehme ich eine altvariszische Bewegungsphase an (RAMOVŠ 1971 a, 158).

Wichtig ist, daß die jüngsten primären Kalke (Kalktypus 3) in mehreren stratigraphischen Positionen des oberen Teiles der Grauwacken-Tonschiefer-Folge vorkommen. Sie lieferten nur die Conodonten-Fauna der höheren *Goniatites*-Stufe (oberstes Visium). Die autochthonen Kalke beweisen für den beträchtlichen Teil

		KARAWANKEN		POHORJE	KOZJAK	JULISCHE	SAVEFALTEN	SE SLOWENIEN	USKOKEN		
		W-Teil	Jezerško	(Bacher-Geb.)	(Posruck)	ALPEN	Idrija	Žažar	Ortnek	Kočevje	Gebirge
PERMIUM	O	Bellerophon - Schichten vorwiegend Dolomit		Bunte Klastite des	Bunte Klastite des	Bellerophon - Schichten	Žažar - Schichten				
	M	Grödener Schichten		Grödener Typus	Grödener Typus	Neoschwageri- nen-Kalk	Grödener Schichten				Grödener Schichten
	J						Klastische Trogkofel- Schichten				Klastische Trogkofel- Schichten
KARBON	O	Gshelium - Schichten					Klastische Trogkofel - Schichten				Klastische Trogkofel- Schichten
	M	Triticites - Schichten					Klastische Trogkofel - Schichten				Klastische Trogkofel- Schichten
DEVONIUM	O	Lücke - mittelvariaz. Ph. Grauwacken / Tonschiefer Siltstein - Folge mit Kalk - Einschaltungen - Porphyroid basale Brekzie					Klastische Trogkofel - Schichten				Klastische Trogkofel- Schichten
	M	Abtragung Dunkle Kalke Klastite(?)					Klastische Trogkofel - Schichten				Klastische Trogkofel- Schichten
SILURIUM	O	Riff - Kalke Gebankter Kalk, z. T. Alpenkalk Crinoidenkalk					Klastische Trogkofel - Schichten				Klastische Trogkofel- Schichten
	M	graue Flaserkalke roter Flaserkalk schwarze Plattenkalke					Klastische Trogkofel - Schichten				Klastische Trogkofel- Schichten
ORDOVICIUM	O	?					Klastische Trogkofel - Schichten				Klastische Trogkofel- Schichten
	M	Grünschiefer- gruppe mit Diabas- gängen		Bunte Tonschiefer mit Diabas- Gängen	Bunte Tonschiefer mit Diabas- Gängen Tonschiefer mit Kalklinsen		Klastische Trogkofel - Schichten				Klastische Trogkofel- Schichten

(umgeleg.) Korallen-
Kalk
Orthoceran-
Kalk

Vorwiegend Karbonate
 Vorwiegend klastische
 Sedimente

Tabelle: Stratigraphische Tabelle des Paläozoikums von Slowenien

der Flysch- und flyschähnlichen Ablagerungen ein unterkarbonisches Alter (*Pericyclus*- und *Goniatites*-Stufe). Die Unterkarbon-Kalke in den Olisthostromen und in den vereinzelt Olistholithen beweisen, daß die Sedimentation des höheren Abschnittes mit den anstehenden Kalken des obersten Viseum sehr schnell vor sich gegangen ist. Die Flysch-Sedimentation hat sich wahrscheinlich noch ins Namurium fortgesetzt und dauerte bis zu der Zeit an, als die mittel-variszischen Bewegungen zum Auslöschten des Unterkarbon-Troges geführt haben.

Mittelkarbon (Baschkirium und Moscovium) konnte in den Karawanken nicht festgestellt werden. Die Ursache liegt in der mittel-variszischen Orogenese. Die postorogene Sedimentation leitet die Molasse-Bildung (Auernig-Typus) ein. Das Oberkarbon liegt transgressiv über dem Bau der variszischen Orogenese. Die Überflutung begann im Karawanken-Raum etwa an der Wende Mittelkarbon-Oberkarbon, südöstlich davon, im Velebit-Gebirge, jedoch schon früher (RAMOVŠ, 1971, 1388). Die Karawanken und wahrscheinlich auch das übrige Gebiet Sloweniens waren mit seichtem Meer überflutet. Sie lagen in der Nähe des Trockenlandes. Einzelne Gebiete fielen von Zeit zu Zeit trocken.

An der Basis der Oberkarbon-Schichtfolge liegen die *Protriticites*-Schichten mit *Protriticites pramollensis senior* KOCHANSKY-DEVIDÉ und *Quasifusulinoides* sp. Sie lebten vom obersten Moscovium bis zum oberen Kassimovium.

Die *Protriticites*-Schichten werden von der überwiegend klastischen *Triticites*-Schichtfolge der oberen Kassimovium-Stufe überlagert. Den unteren Teil der *Triticites*-Schichtfolge beweist *Triticites (Ferganites) ramovski* KOCHANSKY-DEVIDÉ 1969, 99—104); im höheren Teil sind Triticiten-Sandsteine mit *Triticites* cf. *pseudoarcticus* RAUSER und *T. pusillus* (SCHELLWIEN) charakteristisch.

Die Sedimentation der Kassimovium-Stufe wurde ununterbrochen in das höhere Oberkarbon fortgesetzt und ihr Charakter bleibt bis zur Wende Karbon-Perm unverändert. Die Gshelium-Stufe ist vorwiegend klastisch ausgebildet, mit überwiegend dunkelgrauen bis blaugrauen Tonschiefern und grauen Sandsteinen. Die feinklastischen Gesteine gehen häufiger in die mergeligen Kalklagen über. In die klastische Schichtfolge schalten sich auch verschiedene große riffähnliche Körper eines dunkelgrauen bis schwarzen Kalkes ein.

Die sandigen Tonschiefer führen oberhalb Planina bei Jesenice eine außerordentlich reiche und hervorragend erhaltene Flora. In Javorniški rovt, Planina und auf Konjiška gora enthalten die tonigen und mergeligen Gesteine zahlreiche Brachiopoden, Bryozoen, Echinodermerreste, Muscheln, Schnecken, weniger häufig Trilobiten, Spongien, Korallen, Fusuliniden und Kleinforminiferen. Auch die Kalke sind reich an Fossilien. Die eingeschalteten Kalke charakterisieren in einer Fazies *Quasifusulina longissima ultima* und *Anthracoporella spectabilis* (schwarze Kalke), in der anderen dagegen *Rugosofusulina alpina antiqua* und *Archaeolithophyllum missouriensum* (tonige Kalke und Kalzitrudite). Die Mikrofossilengemeinschaften können jedoch auch vermischt werden (KOCHANSKY-DEVIDÉ 1971, 211).

In den Südkarawanken wurden die Gshelium-Schichten in einer Länge von etwa 160 km gleich ausgebildet. Auch die Lebensgemeinschaften waren im ganzen Sedimentationsraum die gleichen.

Die überwiegende klastische Sedimentation der Gshelium-Stufe ging höchstwahrscheinlich lückenlos bis zur Wende Karbon-Perm.

Die Floren- und Faunenlisten der Kassimovium- und Gshelium-Schichten sowie die weiteren stratigraphischen Angaben siehe bei RAMOVŠ 1971, 1388—1289 und KOCHANSKY-DEVIDÉ 1969, 100.

Über die Fortschritte in der Untersuchung des Unter- und Mittelperms Sloweniens liegt meine Veröffentlichung in der *Carinthia* II (164/84. Jg. S. 99—103, Klagenfurt 1974) vor. Einen ergänzenden Beitrag zur Permbiostratigraphie der westlichen und zentralen Karawanken hat neulich BUSER gegeben (ibidem, 27—37). Er hat auch eine Übersichtskarte der Verbreitung der dortigen Trogkofel-Schichten in der klastischen und in der karbonatischen Ausbildung, der Tarviser Brekzie und der Grödener Schichten sowie der Oberperm-Schichten beigelegt.

Die unterpermischen Rattendorfer Schichten sind in Slowenien sehr lückenhaft aufgeschlossen; die Oberen Pseudoschwagerinen-Kalke kommen nach älteren Feststellungen besonders in der Dolžanova soteska (Teufelsschlucht) in komplizierter tektonischer Lage vor. BUSER (1974) reiht diese schwarzen, gut gebankten und *Schwagerina carniolica* führenden Kalke mit dazwischen liegenden schwarzen Argilliten in die Trogkofel-Stufe ein. Diese Einstufung bleibt jedoch noch weiterhin fraglich.

Die höchstwahrscheinlich vollständig abgelagerten Rattendorfer Schichten wurden in einer Hebungsphase während der Trogkofelzeit abgetragen; ihr Trümmersmaterial baut Kalkbrekzien und Kalkkonglomerate in der klastischen Ausbildung der Trogkofel-Stufe auf (RAMOVŠ 1972, 35—36, 1974, 100).

Die klastische Ausbildung der Trogkofel-Folge hat in Slowenien von allen Perm-Schichtgliedern die größte Verbreitung. Sie kommt in den Karawanken, in den Savefalten (im weiteren Sinne), in der Umgebung von Ortnek und Kolečje (Götsche) und im Gorjanci (Uskokken-Gebirge) vor. In der klastischen Abfolge sind besonders die Körper dunkelgrauer bis schwarzer Riffkalke mit interessanten Faunengemeinschaften wichtig (Korallen-, Brachiopoden-, Fusuliniden- und Crinoiden-Kalkkörper), ebenso untergeordnet gebankte Kalke und Kalkbrekzien, auch mit zahlreichen Fossilien. In die Abfolge schalten sich häufig noch Kalkbrekzien und Kalkkonglomerate, seltener Quarkonglomerate mit untergeordneten Kalkresten ein.

Die klassische (karbonatische) Ausbildung (weiße, graue, rosa und rote Riffkalke) ist nur in den Karawanken bekannt und führt reichlich Fossilien, besonders Fusuliniden, Kalkalgen, Brachiopoden, hier und da auch Korallen.

Von den neuen Entdeckungen ist besonders der Nachweis des Trogkofel-Alters der bunten Bänderkalke, Crinoiden führenden Marmore und leicht metamorphosierten Kalke westlich von Sv. Duh (Hl. Geist) bei Solčava (Sulzach), Ostkarawanken (Obersilur nach TELLER 1898, 26) wichtig (RAMOVŠ 1973, 142, 143). In den Südkarawanken ist sonst nirgends eine postherzynische Metamorphose bekannt.

Dem Trogkofelkalk wird die Tarviser Brekzie aufgelagert. Sie besteht aus dem Trümmersmaterial der verschiedenen gefärbten Trogkofelkalke der karbonatischen Ausbildung und den untergeordneten Quarz- und Lydit-Geröllen, und rötlichem bis graugelblichem Bindemittel. In höheren Partien sind feinsandigglimmerige Einschaltungen häufig.

Die klastischen Grödener Schichten der Karawanken, Savefalten und Nachbargebiete sowie deren Alters-Äquivalente, die marinen Neoschwagerinenkarbonate der Julischen Alpen wurden schon früher genau beschrieben. Die grau und grünlich gefärbten Klastite der tieferen Grödener Schichten führen am Žirovski vrh (Sairacher Berg), Bergland von Škofja Loka (Bischoflack) und in einigen anderen Orten Uranmineralisation, die an organisches Material im Zement der Klastite

gebunden ist. In den höheren Partien der etwa 500 m mächtigen Grödener-Abfolge liegen im oberen Poljanska und Selška dolina (Pöllander- und Selzacher Tal), in der Umgebung von Cerkno und Idrija Kupfererze syngenetischen Ursprungs.

Über den Vulkanismus während der Grödener Stufe wurde schon berichtet (cf. RAMOVŠ 1974, 101).

Die neueren Feststellungen beweisen, daß das obere Unterperm und das Mittelperm im Alpenraum und in anderen Gebieten Sloweniens tektonisch unruhig war, was zur Bildung verschiedener Sedimentationsräume und zu vulkanischer Tätigkeit führte.

Im Oberperm Sloweniens trat eine einheitliche karbonatische Sedimentation auf, nur in den östlichen Nordkarawanken sind bunte Klastite abgelagert worden. In Mittelslowenien ist die Žažar-Fazies mit einer reichen Brachiopoden- und Kalkalgenführung, mit *Waagenophyllum*-Monokultur und mit seltenen fusuliniden Foraminiferen charakteristisch. In den Karawanken überwiegen dagegen graue und gut gebankte Dolomite, stark untergeordnet kommen Rauchwacken und Kalke vor. Eine Anzahl von Mikrofossilien beweist ihr Oberperm-Alter (BUSER 1974, 35).

Die Perm-Trias Grenze ist in Slowenien paläontologisch noch nirgends festgesetzt. Die Karbonat-Sedimentation hat sich noch in die Untertrias fortgesetzt.

Literatur

- BUSER, S. (1969): Vodnik za geološko ekskurzijo po Karavankah (Geologischer Führer in den Karawanken). — 2. simpozij o geol. Karavank. Ljubljana.
- BUSER, S. (1974): Neue Feststellungen im Perm der westlichen Karawanken. — Carinthia II, 164/84, 27—37, Klagenfurt.
- EBNER, F. (1964): Ein Beitrag zum Altpaläozoikum des Remschnigg (Steiermark). — Verh. Geol. B.-A., 1974, 281—287, Wien.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V. (1969): Triticitenkalk (Oberkarbon, Gshel-Stufe) bei Solčava, Ostkarawanken. — Geol. vjesn., 22, 99—104, Zagreb.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V. (1961): Mikrofosili in biostratigrafija zgornjega karbona v zahodnih Karavankah. — Razprave Slov. akad. znan. umetn. IV. razr., 14/6, 205—211, Ljubljana.
- MIOČ, P. & RAMOVŠ, A. (1973): Erster Nachweis des Unterdevons im Kozjak-Gebirge (Possruck), westlich von Maribor (Zentralalpen). — Bull. sci. A, 18, 135—136, Zagreb.
- RAMOVŠ, A. (1969): *Prionopeltis* cf. *striatus* (Tril.) aus dem Geröll des Perm-Konglomerates am Ostrand des Ljubljana-Feldes (NW-Jugoslawien). — Bull. sci. A, 14, 143, Zagreb.
- RAMOVŠ, A. (1971 a): Einige neue Feststellungen aus dem Altpaläozoikum und Unterkarbon der Südkarawanken. — Z. Deutsch. Geol. Ges., 122 (1970), 157—160, Hannover.
- RAMOVŠ, A. (1971 b): Biostratigraphische Charakteristik der Oberkarbon-Schichten in den Südkarawanken, NW. Jugoslawien. — C.R. 6° Congr. Strat. Géol. Carbonif., Sheffield, 1387—1395, Maastricht.
- RAMOVŠ, A. (1972): Mittelpermische Klastite und deren marine Aequivalente in Slowenien, NW Jugoslawien. — Verh. Geol. B.-A., 1972, Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 20, 35—45, Wien.

- RAMOVŠ, A. (1973): Über das Alter des bunten Bänderkalkes und des Marmors mit Crinoiden westlich von Sv. Duh, Ostkarawanken. — Bull. sci. A, 18, 142—143, Zagreb.
- RAMOVŠ, A. (1974): Fortschritte in der Untersuchung des Unter- und Mittel-Perms in Slowenien, NW Jugoslawien. — Carinthia II, 164/84, 99—103, Klagenfurt.
- RAMOVŠ, A. (1975): Die Entwicklung des Unterkarbons im Alpenraum Sloweniens (NW-Jugoslawien). — C. R. 7° Congr. Strat. Géol. Carbonif. Krefeld 1971, 4, 161—171, Krefeld (cum lit.).
- RAMOVŠ, A. & SCHULZE, R. (1967): Ein Beitrag zur Devon-Stratigraphie von Jezersko. — Bull. sci. A, 12, 181—182, Zagreb.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1971): Stratigraphische und lithologische Untersuchungen im Devon und Unterkarbon der Karawanken (Jugoslawischer Anteil). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 138, 2, 157—168, Stuttgart.
- STACHE, G. (1874): Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen. — Jb. Geol. Reichsanst., 24, 135—274, Wien.
- TELLER, F. (1898): Erläuterungen zur Geologischen Karte Eisenkappel und Kanker. — Geol. Reichsanst. Wien, 142 S., Wien (mit der Geol. Karte).
- TESSENHORN, F. (1970): Der Flysch-Trog und seine Randbereiche im Unter-Karbon der Karawanken (Oesterreich). — Inaugur. Diss. Tübingen.
- TURNŠEK, D. (1970): Devonska stromatoporoidna favna Karavank. — Razprave Slov. akad. znan. umetn. IV. razr., 13, 165—192, Ljubljana.