

FORSCHUNGSERGEBNISSE IM OST- UND SÜDALPINEN PERM

## Neue Feststellungen im Perm der westlichen Karawanken

Von Stanko BUSER

(Mit 1 Übersichtskarte)

### EINLEITUNG

Die permischen Schichten des Gebietes zwischen Jezerski vrh (Seeberg) im Osten und Mojstrana sowie Golica (Kahlkogel) im Westen werden abgehandelt. Detaildaten aus der geologischen Neukartierung (1965 bis 1971) in den westlichen Karawanken des Blattes Klagenfurt sind dabei berücksichtigt.

Bei der Kartierung hatte außer dem Autor J. CAJHEN mitgearbeitet. Die mikropaläontologischen Untersuchungen der Troglkofel-Schichten wurden von V. KOCHANSKY-DEVIDÉ ausgeführt. Die Schichten des oberen Perms wurden mikropaläontologisch von S. PANTIĆ und V. KOCHANSKY-DEVIDÉ bearbeitet. Brachiopoden wurden von A. RAMOVŠ bestimmt. Sedimentologisch wurden alle permischen Gesteine von M. SILVESTER untersucht. Der Autor dankt allen Mitarbeitern für die Hilfe und für die Möglichkeit der Benutzung ihrer wichtigen Resultate.

### UNTERES PERM

Keinesicher anstehenden bzw. nicht umsedimentierten Schichten des unteren Perm konnten im Arbeitsgebiet festgestellt werden. Von einigen Fundstellen sind in Kalkstein-Dünnschliffen Mikrofossilien des unteren Perms festgestellt worden. Die Alterseinstufung dieser vermischten bzw. aus älteren in jüngere Schichten umsedimentierten Mikrofossilien ist mit großen Schwierigkeiten verbunden. Zu diesem Problem aus dem Perm der Karawanken wurde schon berichtet: KOCHANSKY-DEVIDÉ (1970) und KOCHANSKY-DEVIDÉ et al. (1973). Die Fauna wurde überwiegend in Kalkstein-Stücken und -Fragmenten, seltener als ausgewaschene Foraminiferen, umgelagert.

In Proben eines schwarzen Kalksteines von der Nordseite des Veliki vrh konnten in allen Dünnschliffen nur Mikrofossilien des unteren Perms, ohne Begleitung der Fauna aus den Trogkofel-Schichten, festgestellt werden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß an dieser Stelle primäres Unterperm entwickelt ist. Im höheren Profilteil sind schon Trogkofel-Fossilien enthalten.

Die bisher bekannten schwarzen Kalksteine des unteren Perms in der Dolžanova soteska (Teufelsschlucht) kann ich aufgrund der Superposition in das Trogkofel-Alter einstufen. Über diesem Kalkstein ist noch ein dünner Wechselhorizont von Sandsteinen und Tonschiefern entwickelt, welcher von der bunten Tarviser Brekzie normal abgelagert wird. Die Problematik der genauen Altersstellung dieses Kalksteines ist jedoch weiterhin offengeblieben.

Die Schichten des unteren Perms wurden als schwarze Kalksteine mit Tonschiefer-Zwischenlagen im größeren Teil der westlichen Karawanken abgelagert. In der orogenetisch-epirogenetischen Phase zwischen dem unteren Perm und der Trogkofel-Stufe wurden die unterpermischen Schichten zum größten Teil oder vollkommen abgetragen. Sie wurden in die Trogkofel-Schichten umsedimentiert. Wenn die Schichten des unteren Perms dennoch irgendwo erhalten sind, kann man sie wegen der lithologischen Ähnlichkeit von Trogkofel-Schichten nicht unterscheiden. Der gleiche Sedimentationstypus hatte sich wahrscheinlich vom oberen Karbon noch in unteres Perm und Trogkofel-Stufe fortgesetzt. In dieser Zeit wurde eine Wechselfolge abgelagert, in welcher Quarzsandsteine, Konglomerate und Tonschiefer sowie der schwarze organogene Kalkstein vorkommen.

Nördlich des Veliki vrh konnten im schwarzen Kalkstein folgende Mikrofossilien bestimmt werden: *Schubertella australis* THOMPSON & MILLER, *Schwagerina carniolica* (KAHLER & KAHLER), *Pseudofusulina vulgaris rugosa* KOCHANSKY-DEVIDÉ, *Rugosofusulina likana* KOCHANSKY-DEVIDÉ, *Pseudoschwagerina aequalis* KAHLER & KAHLER, *Anchicodium fukujiense* ENDO und *Mizzia cornuta* KOCHANSKY-DEVIDÉ & HERAK.

Im schwarzen Kalkstein der Dolžanova soteska konnten aus zahlreichen Dünnschliffen keine typischen Mikrofossilien des unteren Perms festgestellt werden. Am häufigsten ist *Schwagerina carniolica* (KAHLER & KAHLER), die aber nicht nur unterpermisch ist. In einer Probe des schwarzen Kalksteins im unteren Profilteil wurde auch die Algenart *Neoanchicodium catenoides* ENDO der Trogkofel-Stufe gefunden.

Es ist interessant, daß die unterpermischen Foraminiferen *Zellia colanii* KAHLER & KAHLER und *Zellia* cf. *mira* KAHLER & KAHLER nur in Kalksteinproben aus dem Korošica-Tal an der Nordseite der Košuta und im Javorniški rovt enthalten waren. In beiden Fällen sind die Fossilien in die Trogkofel-Schichten umsedimentiert.

## TROGKOFEL-STUFE

Unter allen permischen Schichten erreichen die Trogkofel-Schichten den größten Umfang. Wegen der tektonischen Zerbrechung und Zerstückelung des Gebietes kommen diese Schichten nur als lange schmale Bänder vor. Größere Ausmaße erreichen sie an der Südseite der Košuta, im Gebiet Konjščica—Dolžanova soteska sowie zwischen Javorniški rovt, Planina unter der Golica und Mojstrana.

Auf den bisherigen geologischen Karten wurden die Trogkofel-Schichten wegen der lithologischen Ähnlichkeit größtenteils als Oberes Karbon dargestellt. Erst RAMOVŠ 1966 ist der Beweis gelungen, daß der größere Teil dieser Schichten im westlichen Teil der West-Karawanken in die Trogkofel-Stufe einzugliedern ist. Seine aus diesem Gebiet gesammelte fossile Fauna hatte KOCHANŠKY-DEVIDÉ bestimmt und 1970 veröffentlicht.

Von den bisherigen Forschern wurde als die Trogkofel-Stufe nur der helle Kalkstein, welcher örtlich selten unter den klastischen Gesteinen vorkommt, angesehen. Nach Feststellungen von RAMOVŠ 1966, welche von uns später bestätigt werden konnten, ist bewiesen, daß die Trogkofel-Schichten in der klastischen und der karbonatischen Fazies entwickelt sind. Um Mißverständnisse auszuschließen, weil bisher als Trogkofel-Stufe nur die Kalke verstanden wurden, wird folgender Vorschlag gemacht: Trogkofel-Schichten — „karbonatische Entwicklung“ für die Kalke und Trogkofel-Schichten — „klastische Entwicklung“, wo die Klastite überwiegen. Die Einheiten könnte man später nach Lokalitäten, wo die eine und die andere Entwicklung typisch vorkommt, umbenennen.

### Die klastische Entwicklung der Trogkofel-Schichten

Die klastische Entwicklung erreicht in den westlichen Karawanken die größte Verbreitung. Tonschiefer, Quarzsandstein und Konglomerat, mit dünnen und mächtigeren Zwischenlagen eines schwarzen, bankigen Kalkes, können beobachtet werden. Wechselagerungen dieser lithologischen Glieder sind kennzeichnend, so daß örtlich die eine gegenüber den anderen Varietäten überwiegt. Am häufigsten kommen Tonschiefer und Quarzsandstein vor; Quarzkonglomerat ist selten.

Der frische Quarzsandstein ist hellgrau, der verwitterte aber bläulich gefärbt. Das Gestein ist überwiegend aus teils abgerundeten, teils scharfkantigen Quarzkörnern zusammengesetzt. Es enthält aber auch Serizit, meistens mehr als die Sandsteine des Unteren Karbon. Häufig können allmähliche Übergänge des Sandsteines in Aleuolith

und Tonschiefer beobachtet werden. Der Sandstein ist immer klar geschichtet, in Mächtigkeiten von einigen cm bis zu 2 m. Auf den Schichtflächen können angereicherte Glimmerblättchen beobachtet werden.

Der Tonschiefer ist im frischen Zustand dunkelgrau, verwittert aber bräunlich und hellgrau. Auch im Schiefer ist viel Glimmer enthalten, meistens mehr als im ähnlichen Gestein des Oberen Karbon. Das Gestein zerfällt in kleine Platten. In den häufigen sandigen Zwischenlagen kann außer der Schieferung auch die Schichtung des Gesteines beobachtet werden.

Sandstein, Aleurolith und Tonschiefer enthalten nur geringe Gehalte an Schwermineralen. Unter diesen überwiegen Limonit und Pyrit, seltener ist Leukoxen, nur in Spuren aber kommen noch Turmalin, Zirkon, Granat und Rutil vor. Unter den leichten Mineralen konnten in Sandsteinen und sandigen Schieferen bis zu 45 % Quarz und bis zu 18 % Glimmer beobachtet werden. Die übrigen Gemengteile sind Gesteinsfragmente; Feldspatkörner kommen nur selten vor.

Das Quarzkonglomerat ist meistens massig und fast nur aus gut gerundeten weißen Quarzgeröllen zusammengesetzt. Nur selten sind Rollstücke eines schwarzen Lydites und Kalksteines. Die Gerölle haben 1 bis 5 cm im Durchmesser. Das Gestein enthält nur wenig Bindemittel; es ist überwiegend kieselig und serizitisch, aber auch ein kalkiges kommt vor. Selten sind Fälle, wo die Quarzgerölle in einem mikritischen schwarzen Kalkstein „schwimmen“. Quarzkonglomerate kommen unter den Klastiten nur seltener vor. Im größeren Umfang können sie am Südhang der Košuta beobachtet werden. Die größte Mächtigkeit (bis 200 m) erreicht das Quarzkonglomerat in der Dolžanova soteska. Dessen Alter aber ist fraglich, es gehört vielleicht noch in das Oberkarbon.

Den beschriebenen Klastiten sind des öfteren Lagen und Linsen eines organogenen, schichtigen Kalksteines in Mächtigkeiten von einigen Dezimetern bis 20 m zwischengelagert. Nach der Struktur ist der Kalkstein ein Biosparit, Sparit, Biomikrit, Biolit, seltener auch ein Oosparit. In dem organogenen Kalk wurden zahlreiche Mikrofossilien gefunden. Danach kann der ganze Komplex der Trogkofel-Schichten in klastischer Entwicklung altersmäßig eingestuft werden. Im Bereich des Košutnik-Baches an der Südseite der Košuta wurde in diesen schwarzen Kalken ein Detailprofil aufgenommen, welches von KOCHANSKY-DEVIDÉ et al. 1973 beschrieben worden ist. Zu diesem Kalk kann ich auch den schwarzen geschichteten Kalk in der Dolžanova soteska zwischen dem Tunnel und der oberen Straßenkurve einreihen, wo im Kalk Zwischenlagen eines Tonschiefers vorkommen.

In Bereichen von Javorniški rovt und Savske jame können in der klastischen Entwicklung mächtige Zwischenlagen einer Kalk-

brekzie beobachtet werden. Das Gestein ist aus Fragmenten des schwarzen organogenen Kalkes der Trogkofel-Schichten und des unterpermischen Kalkes zusammengesetzt.

### Die karbonatische Entwicklung der Trogkofel-Schichten

Kalke der karbonatischen Entwicklung der Trogkofel-Schichten sind in größeren Flächen auf der Konjščica, in der Dolžanova soteska, östlich von Javorniški rovt und nordöstlich von Mojstrana aufgeschlossen.

In der karbonatischen Entwicklung können nur weiße, hellgraue, rosarote und rote Kalke beobachtet werden. Es überwiegt die weiße und hellgraue Varietät, der rote Kalk ist am seltensten. Das sind organogene Kalke, welche nur aus Organismenschalen und deren Fragmenten zusammengesetzt sind. Das Gestein kommt nur massig vor — zum Unterschied von dem immer klar geschichteten schwarzen Kalk der Zwischenlagen in den Klastiten. Die Färbungen des Kalkes sind in vertikaler und horizontaler Richtung stark wechselnd. Es wird wieder bestätigt, daß man nach den Farben keine stratigraphischen Horizonte unterscheiden kann. Als Massenkalk kommt er in Form von Gesteinsklippen zwischen den Klastiten der Trogkofel-Stufe vor. Gewöhnlich kann dieses Gestein in den oberen Trogkofel-Schichten beobachtet werden, nur in der Dolžanova soteska tritt es im unteren Schichtenteil auf. Der Kalk ist wahrscheinlich in höher gelegenen Flachmeerteilen als die Klastite und der schwarze Kalkstein entstanden. Nach den Organismenresten dürfte der Kalk der karbonatischen Entwicklung überwiegend eine Riffform sein.

Für die Altersgliederung der Trogkofel-Schichten in der klastischen und karbonatischen Entwicklung sind Reste der Mikrofossilien am wichtigsten. Außerdem wurden noch zahlreiche Brachiopoden (SCHELLWIEN 1900 und RAMOVŠ 1966), Krinoiden (RAMOVŠ & SIEVERTS-DORECK 1968) und Korallen aufgefunden.

Ein größeres Problem der Trogkofel-Schichten sind die umgelagerten Mikrofossilien (KOCHANSKY-DEVIDÉ 1970, KOCHANSKY-DEVIDÉ et al. 1973). Vermischte Fossilien wurden überwiegend im schwarzen Kalk der klastischen Entwicklung festgestellt. Unter den angeführten Mikrofossilien sind auch einige unterpermische und oberkarbonische vertreten, welche in die Ablagerungen der Trogkofel-Stufe umsedimentiert worden sind. Folgende wichtigen Mikrofossilien können angeführt werden:

*Glomospira* cf. *regularis* LIPINA, *Ammovertella* sp., *Tuberitina bulbacea* GALLOWAY & HARLTON, *Tuberitina* sp., *Nodosinella* sp., *Climacammina elegans* MÖLLER, *Polytaxis maxima* (SCHELLWIEN), *Globivalvulina bulloides* (BRADY), *Gl. graeca* REICHEL, *Endothyra*

sp., *Bradyina* sp., *Lasiotrochus tatoiensis* REICHEL, *Reichelina slovenica* KOCHANSKY-DEVIDÉ, *Reichelina* sp., *Quasifusulina tenuissima* (SCHELLWIEN), *Qu. nimia* KOCHANSKY-DEVIDÉ, *Qu. longissima ultima* KANMERA, *Schubertella australis* THOMPSON & MILLER, *Sch. kingi* DUNBAR & SKINNER, *Sch. paramelonica* SULEJMANOV, *Sch. pseudo-simplex* SULEJMANOV, *Sch. pseudomelonica* SULEJMANOV, *Sch. cf. giraudi* (DEPRAT), *Boultonia willsi* LEE, *Biwaella cf. europaea* KOCHANSKY-DEVIDÉ & MILANOVIČ, *Darvasites citrus* RAMOVŠ & KOCHANSKY-DEVIDÉ, *D. contractus* (SCHELLWIEN), *D. aff. fornicatus* (KANMERA), *Darvasites* sp., *Paratriticites jesenicensis* KOCHANSKY-DEVIDÉ, *Pseudofusulina rakoveci* RAMOVŠ & KOCHANSKY-DEVIDÉ, *Ps. fusiformis* (SCHELLWIEN), *Ps. cf. duplithecata* IGO, *Ps. vulgaris rugosa* KOCHANSKY-DEVIDÉ, *Ps. sp. cf. multiseptata* (SCHELLWIEN), *Rugosofusulina likana* KOCHANSKY-DEVIDÉ, *R. cf. complicata* (SCHELLWIEN), *R. cf. stabilis* RAUSER, *Pseudoschwagerina aequalis*, cf. *extensa*, *lata*, cf. *confinii*, alle F. & G. KAHLER, *Acervoschwagerina* sp., *Schwagerina carniolica*, *Zellia mira*, *Z. colaniae*, *Paraschwagerina stachei*, alle F. & G. KAHLER, *Zellia* sp., *Robustoschwagerina schellwieni* HANZAWA, *Robustoschwagerina?* sp., *Likanella cf. spinosa* MILANOVIČ, *Eugonophyllum magnum* (ENDO), *Anchicodium fukujiense* ENDO & HANZAWA, *Neoanchicodium catenoides* ENDO, *Ortonella morikawai* ENDO, *Anthracoporella spectabilis* PIA, *A. vicina* KOCHANSKY-DEVIDÉ & HERAK, *Mizzia cornuta* KOCHANSKY-DEVIDÉ & HERAK, *M. yabei* (KARPINSKY), *Epimastopora alpina* KOCHANSKY-DEVIDÉ & HERAK, *E. likana* KOCHANSKY-DEVIDÉ & HERAK, *E. piai* KORDE, *Gyroporella? tenuimarginata* ENDO, *Pseudogyroporella mizziaformis* ENDO, *Hikorocodium elegantae* ENDO und *Tubiphytes obscurus* MASLOV.

Die Trogkofel-Schichten erreichen Mächtigkeiten um 500 m.

## SOSIO-STUFE

Die Schichten der Sosio-Stufe erreichen im Vergleich mit den Gesteinen der Trogkofel-Stufe eine viel kleinere Verbreitung.

Aufgrund der Lithologie und der Superposition können unter diesen Schichten zwei Einheiten unterschieden werden: die Tarviser Brekzie und die Grödener Schichten in deren Hangenden.

## TARVISER BREKZIE

Der Horizont der Tarviser Brekzie ist sehr beständig und überlagert die Trogkofel-Schichten sowohl der karbonatischen als auch der klastischen Entwicklung. An einzelnen Stellen ist die Brekzie nicht entwickelt, sodaß die Grödener Schichten direkt auf die Trogkofel-Schichten abgelagert sind.

Die Tarviser Brekzie ist aus Fragmenten eines weißen, rosaroten und roten Kalkes zusammengesetzt. Das ist der umsedimentierte Kalkstein der Trogkofel-Schichten in der karbonatischen Entwicklung. Untergeordnet kommen in der Brekzie noch Quarzgerölle sowie Bruchstücke von Quarz, Grauwacken und Quarzit vor.

Das Brekzien-Bindemittel ist bezeichnend rot gefärbt. Es ist aus sandigen, eckigen und gerundeten Quarz- und Karbonatkörnern sowie einem limonitischen tonig-kalkigen Stoff zusammengesetzt.

An vielen Stellen liegen zwischen der Brekzie einige (bis zu 20) Meter mächtige Schichten eines roten Sandsteines und sandigen Tonsteines. Nach der Zusammensetzung sind das kalkige Quarzsandsteine mit etwa 40 bis 60 % Quarz und bis 35 % karbonatischer Beimengungen. Nach kalzimetrischen Bestimmungen enthält der sandige Tonstein nur bis 12 % Karbonatanteile. Sowohl der Sandstein als auch der Tonstein sind schon den Gesteinstypen der Grödener Schichten sehr ähnlich. Die Schüttung dieser roten Klastite ist also schon zur Zeit der Brekzienablagerung eingetreten, nur daß damals die karbonatischen Bruchstücke noch vorherrschten.

Allerdings ist die Frage, ob die Tarviser Brekzie noch zur Trogkofel-Stufe oder schon in die Sosio-Stufe gehört, weiterhin offen geblieben<sup>1</sup>. Der Wechsel des Sedimentationstypus (Auftreten der roten Sandsteine, Aleurolite und Tonsteine sowie die plötzlich unterbrochene Sedimentation der für die Trogkofel-Stufe so charakteristischen Kalke und Klastite) spricht dafür, daß die Tarviser Brekzie schon bei den Grödener Klastiten, mit reichlichen karbonatischen Beimengungen, einzugliedern ist. In der Entstehungszeit der Tarviser Brekzie wurden zumindest einige Kalkbereiche der Trogkofel-Schichten in karbonatischer Entwicklung höher gehoben: An deren steilen Abhängen hatten sich mächtige Schuttmassen gebildet, welche oftmals auch in das Meer abgerutscht sind, wo sie — zusammen mit den roten Grödener Klastiten, deren Bindemittel sie auch enthalten — abgelagert wurden.

Die Mächtigkeit der Tarviser Brekzie wechselt stark und beträgt einige Meter bis zu 150 m.

## GRÖDENER SCHICHTEN

Die Grödener Schichten kommen im ganzen Arbeitsgebiet in langen Streifen vor und erreichen den größten Umfang im Bereich von Konjščica und der Dolžanova soteska.

<sup>1</sup> KAHLER stellt sie noch in das Unterperm, während er die Grödener Schichten als Mittelperm betrachtet. Wir beide sind der Auffassung, daß erst weitere Studien die zeitliche Einstufung definitiv machen werden.

Im allmählichen Übergang wird die Tarviser Brekzie von den Grödener Schichten überlagert. Überwiegend rote Tonsteine und Aleuolite, aber auch Sandsteine und Konglomerate kommen in den Schichten als eine Wechselfolge vor. Des öfteren sind die Klastite auch gräulich und bräunlich, nur auf Einzelstellen aber bleich grünlich gefärbt. Zwischen Konjščica und Dolžanova soteska sind in den Klastiten Gerölle und Fragmente eines ignimbrischen Tuffes enthalten (HINTERLECHNER 1965). Auf der Konjščica wurde im roten Sandstein ein Gang eines grünen Diabases festgestellt. Umgelagerte Bruchstücke eines ähnlichen Diabases wurden in der oberpermischen Dolomitbrekzie (Rauhacke) gefunden, GRAD et al. 1962. Aufgrund der beiden Feststellungen kann das Bestehen eines basischen Magmatismus in der Grödener Zeit als erwiesen angesehen werden.

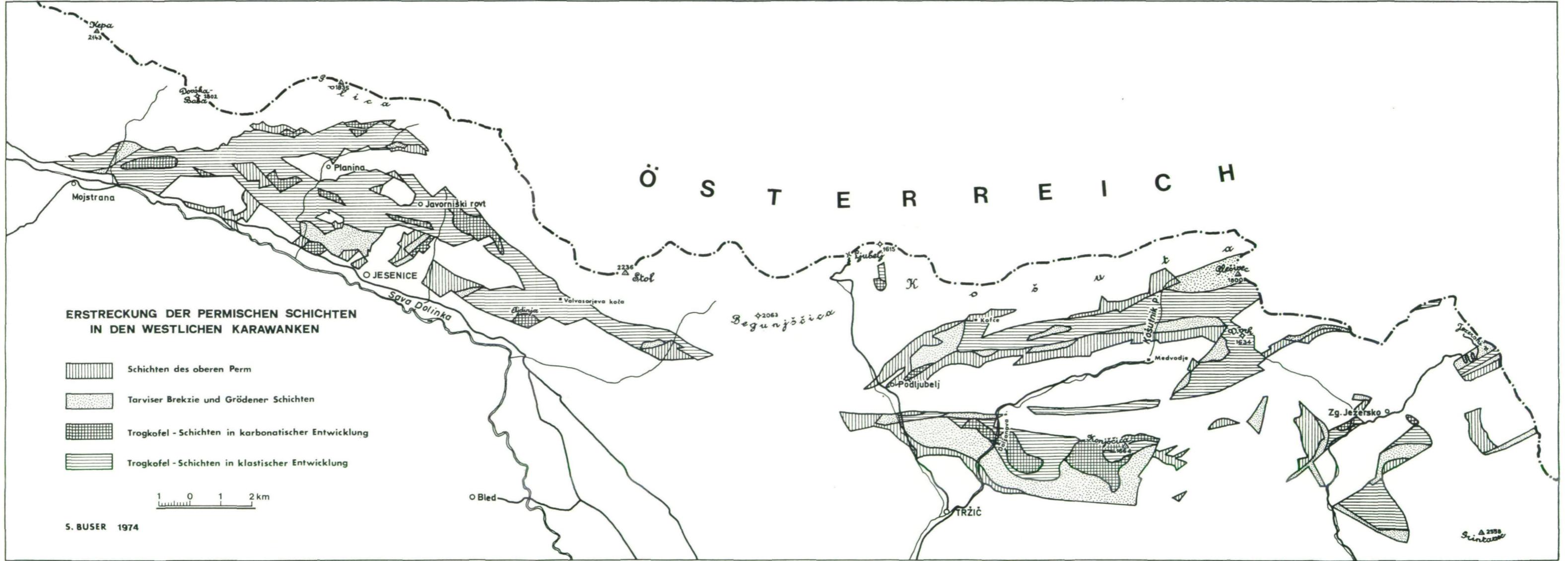
Im mittleren Teil der Grödener Klastite sind im ganzen Gebiet einige Zentimeter bis zu 2 m mächtige Lagen eines graulichen mikritischen Dolomites zwischengelagert. In Dünnschliffen des Gesteines konnten vereinzelte Ostracoden, Reste der Echinodermata sowie Algenstrukturen beobachtet werden. Diese Dolomitlagen können keinesfalls schon in das Obere Perm gehören. RIEHL-HERWISCH (1972) ist wahrscheinlich der Auffassung, daß diese dolomitischen Zwischenlagen in den Grödener Klastiten schon oberpermisch sind. Deshalb hat er aus meiner Arbeit (BUSER, 1969) mißverstanden, daß in den Karawanken eine Verzahnung von Grödener Schichten mit solchen des Oberperms zu beobachten ist. Nirgends im südlichen Teil der westlichen Karawanken ist so ein Fall bekannt. Überall sind die Grödener Klastite noch vom Oberen Perm überlagert und erst darauf folgt die Untere Trias. Für dieses Gebiet dürfen wir keinesfalls von Schichten des Permo-Trias sprechen, weil beide Einheiten argumentiert unterschieden werden können.

Die Grödener Schichten sind 20 bis 600 m mächtig.

## OBERES PERM

Die oberpermischen Schichten können im ganzen Arbeitsgebiet in schmalen Streifen beobachtet werden.

Im oberen Teil (etwa 10 m Mächtigkeit) der Grödener Schichten kommen in Wechsellagerung rote Tonsteine und dunkelgraue Dolomite vor. Das ist die Grenze des allmählichen Überganges zum Oberen Perm im Hangenden. Im unteren Teil sind die oberpermischen Schichten als eine Dolomitbrekzie (Rauhacke) abgelagert. Das Gestein besteht überwiegend aus Dolomitfragmenten. Als Bindemittel kommt Kalzit vor. Wegen der selektiven Auslaugung von Dolomit sind an der Oberfläche zellige Wabenformen von Kalzit charakteristisch. In der Dolomitbrekzie sind selten auch Grödener Klastit-





Stücke enthalten. Als Zwischenlagen in der Brekzie kommen ein poriger Dolomit und ein schwarzer Plattenkalk (örtlich mit Schwefelkies-Geoden) vor. Es ist interessant, daß dieser Brekzienhorizont im östlichen Teil der Westkarawanken viel größere Mächtigkeiten erreicht als im westlichen Teil, wo er auch auskeilt und nur vereinzelt vorgefunden wird.

Die Dolomitbrekzie wird überlagert von einem hell- bis dunkelgrauen, bankig-schichtigen, biomikritischen und desmikritischen Dolomit, mit dem typischen parallelpipeditischen Absonderungsgefüge. Dort, wo der untere Horizont der Dolomitbrekzien fehlt, ist das ganze Oberperm nur von diesem Dolomit vertreten.

In lithologischer Hinsicht ist die Grenze des Perms mit der Unteren Trias scharf, biostratigraphisch aber ist sie noch nicht genauer festgelegt. In der Untertrias kamen plötzlich nur verschiedene Kalktypen im Wechsel mit Mergeln zur Ablagerung.

Folgende Mikrofossilien aus den Dolomit- und Kalk-Zwischenlagen in der Dolomitbrekzie konnten bestimmt werden: *Gymnocodium bellerophontis* (ROTHPLETZ), *Permocalculus fragilis* (PIA), *Velebitella triplicata* KOCHANSKY-DEVIDÉ, *Mizzia velebitana* SCHUBERT, *Glomospira* sp. und *Gymnocodiaceae*. Der Dolomit aber im Hangenden der Dolomitbrekzie enthält folgende Mikrofossilien: *Globivalvulina cyprica* REICHEL, *Hemigordius* cf. *harltoni* (CUSHMAN & WATERS) und *Glomospira* sp.

In den Dolomitschichten, welche die Grödener Klastite westlich der Gegend Savske jame überlagern, konnten die folgenden Mikrofossilien festgestellt werden: *Glomospira* sp., *Hemigordius* sp., *Agathammina* sp., *Atractyliopsis lastensis* ACCORDI, *Gymnocodium bellerophontis* (ROTHPLETZ) und *Aeolisaccus dunningtoni* ELLIOT.

Nördlich von Medvodje und bei Savske jame sind im Dolomit und Kalk auch vereinzelt Gastropoden der Gattung *Bellerophon* sp. gefunden worden.

Die Mächtigkeit der Dolomitbrekzie mit Kalk- und Dolomit-Zwischenlagen beträgt einige Meter bis zu 80 m.

Der geschichtete Dolomit im Hangenden der Dolomitbrekzie oder der Grödener Schichten ist 200 bis 500 m mächtig.

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Referat wird die lithologische und biostratigraphische Entwicklung der permischen Schichten im Südteil der westlichen Karawanken dargestellt. Primäre unterpermische Gesteine sind nicht zuverlässig festgestellt; sie werden als umgelagerte Kalkfragmente in Trogkofel-Schichten beobachtet. Dieses Unterperm wird in die Trog-

kofel-Stufe gestellt. An der Grenze zwischen Unterem Perm und Trogkofel-Stufe wurde eine epirogenetisch-orogenetische Phase festgestellt, in welcher zum größeren Teil das Unterperm und teilweise auch oberkarbonische Schichten erodiert wurden. Die Trogkofel-Schichten können in die klastische und die karbonatische Entwicklung aufgeteilt werden. In der klastischen Entwicklung können Wechselagerungen von Quarzsandstein, Aleuolith, Tonschiefer, Quarzkonglomerat und schwarzem Kalk beobachtet werden. Weiße, hellgraue, rosa und rote Kalke sind für die karbonatische Entwicklung typisch. Umfangreiche Listen von Mikrofossilien aus diesen Schichten werden angeführt. Auch umgelagerte Mikrofossilien aus dem Unterperm und dem Oberen Karbon werden darunter angegeben. Die Tarviser Brekzie wird in die Sosio-Stufe eingegliedert. Diese Brekzie ist von den Grödener Klastiten überlagert. Das obere Perm ist durch Mikrofossilien nachgewiesen und ist als Rauhwanke und geschichteter Dolomit, selten auch als Kalk entwickelt.

## IZVLEČEK

V delu je podan litološki in biostratigrafski razvoj permških plasti v južnem delu zahodnih Karavank. Primarne spodnjeperske plasti niso zanesljivo dokazane; najdene so na sekundarnem mestu v trogkofelskih plasteh v obliki apnenčevih odlomkov in blokov. Plasti niso zanesljivo dokazane; najdene so na sekundarnem mestu večinoma v trogkofelsko stopnjo. Na meji med spodnjim permom in trogkofelsko stopnjo je ugotovljena epirogenetsko-orogenetska faza, v kateri so bile erodirane v večjem delu spodnjeperske in deloma tudi zgornjekarbonske plasti. V trogkofelskih plasteh moremo ločiti klastični in karbonatni razvoj. V klastičnem razvoju se menjavajo kremenov peščenjak, alevrolit, glinasti skrilavec, kremenov konglomerat in črni apnenec. Beli, svetlo sivi, rožnati in rdeči apnenec je značilen za karbonatni razvoj. V delu so podane obsežne liste mikrofosilov, med katerimi so navedeni tudi fosili iz presedimentiranih spodnjeperskih in zgornjekarbonskih plasti. Trbiška breča je uvrščena v sosisko stopnjo in jo pokrivajo grödenski klastiti. Zgornji perm je dokazan z mikrofosilnimi ostanki in je razvit v obliki skladovitega dolomita, rauhwanke, ter poredkeje kot apnenec.

## LITERATUR

- BUSER, Stanko (1969): Geologischer Exkursionsführer in den Karawanken. — 2. Symposium über die Geologie der Karawanken. Slovensko geološko društvo. 23.—25. Mai: 11—19, Ljubljana.
- GRAD, Karel, HINTERLECHNER-RAVNIK, Ana, & RAMOVŠ, Anton (1962): Regionalna ispitivanja razvoja gredenskih slojeva u Sloveniji. — Referati V. savetovanja. Savez geoloških društava FNR Jugoslavije. Deo 1.:77—81, 1 Abb., Beograd.

- HINTERLECHNER-RAVNIK, Ana (1965): Magmatske kamenine v grödenskih skladih v Sloveniji. — *Geologija* 8:190—224, 10 Abb., 1 Tab.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, Vanda (1970): Permski mikrofosili zahodnih Karavank. — *Geologija* 13:172—250, 26 Tab.
- BUSER, Stanko, CAJHEN, Jože, & RAMOVŠ, Anton (1973): Podroben profil skozi trogkofelske plasti v potoku Košutnik v Karavankah. — *Rasprave IV. razreda SAZU*. 16/4:171—187, 5 Tab., 1 Profil.
- RAMOVŠ, Anton (1966): Geološki razvoj zahodnih Karavank. — Manuskript. Inšt. za geol. pri Fakult. naravoslov. tehnol. Ljubljana.
- (1966): Revision des „*Productus elegans*“ (Brachiopoda) im ostalpinen Jungpaläozoikum. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 125:118—124, 1 Abb., 1 Taf.
- (1972): Mittelpermische Klastite und deren marine Altersäquivalente in Slowenien, NW Jugoslawien. — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 20, u. Verh. Geol. B. A.: 35—45.
- & SIEVERTS-DORECK, Hertha (1968): Interessante Mittelperm-Crinoiden in Slowenien, NW Jugoslawien. — *Geol. vjesnik Inst. geol. istr. u Zagrebu*, 21: 191—206, 3 Abb., 1 Taf.
- RIEHL-HERWIRSCH, Georg (1972): Vorstellung zur Paläogeographie — Verrucano. — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 20, u. Verh. Geol. B. A.: 97—106, 2 Abb.
- SCHELLWIEN, E. (1900): Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und den Karawanken. — *Abh. Geol. R. A.*, 16, H. 1:1—122, 15 Taf.
- SILVESTER, Mirjam (1969): Poročilo o sedimentoloških preiskavah na listu Klagenfurt 1968. leta. — Manuscript. Arhiv Geološkega zavoda. Ljubljana.
- TELLER, Franz (1898): Geologische Spezialkarte der Österreichisch-Ungar. Monarchie. — Blatt Eisenkappel—Kanker, 1:75.000., *Geol. R. A.*, Wien.

Anschrift des Verfassers: Dr. Stanko BUSER, Geološki Zavod, Parmova 33, Ljubljana (Jugoslawien).