

OTILIA JENDREJÁKOVÁ*

FORAMINIFEREN AUS DASYCLADACEEN-FAZIES DER TRIAS DER WESTKARPATEN

Kurzfassung: Der Artikel bringt neue Erkenntnisse über den stratigraphischen Wert triassischer Foraminiferen der Westkarpaten die auf Grund der Erforschung solcher lithostratigraphischer Einheiten gewonnen wurden deren Alter, bzw. stratigraphische Spannweite durch Dasycladaceen, gegebenenfalls durch andere Fossilien-Gruppen belegt ist.

Резюме: Работа приносит новые данные о стратиграфическом значении триасовых фораминифер Западных Карпат на основании исследования таких литостратиграфических единиц, которых возраст и стратиграфическое распространение было установлено на основании дациккладий или других фоссильных групп.

Die Anwesenheit von Foraminiferen in karbonatischen Gesteinen der Trias der Westkarpaten ist bereits früher konstatiert worden, doch mit ihrer systematischen Erforschung wurde erst in den letzten Jahren begonnen (J. Salaj seit 1966). J. Salaj — A. Biely — J. Bystrický (1967) liefern ein erstes umfassendes Bild über die Vorkommen triassischer Foraminiferen in den Westkarpaten. In kurzer Zeit erarbeitete J. Salaj (1969) einen Vorschlag der Gliederung der Trias in 11 Foraminiferenzonen.

Neuere Forschungen, die hauptsächlich auf einer Korrelation der Foraminiferen mit Dasycladaceen fussen, unterscheiden sich von der bisherigen Gliederung (J. Salaj 1969), vor allem in dem unterschiedlichen stratigraphischen Auftreten einiger, als Leitformen einzelner Zonen angeschener Arten.

In dem Artikel beschränke ich mich nur auf eine Konfrontation der Zonen des Anis, Ladin und Cordevol mit neueren, aus dem Studium von Foraminiferen der meistverbreiteten Dasycladaceenfazies der Westkarpaten hervorgegangenen Erkenntnisse. Untersucht wurden Foraminiferen-Assoziationen dunkler bankiger und massiger Kalke (Gutensteiner Kalke, Annabergkalke), heller massiger Kalke (Steinalmkalke, Wettersteinkalke).

Dunkle bankige und massige Kalke Gutensteiner-Annabergkalke. Mit der Benennung Gutensteiner Kalke wurde eine Schichtfolge bankiger, plattiger und massiger Kalke, vorwiegend dunkel gefärbt, mit einer charakteristischen Aderung, stellenweise dunkle Hornsteine enthaltend, bezeichnet. Sie wurden als Äquivalent der Gutensteiner Kalke der Ostalpen angesehen.

Eine neue Definition der Gutensteiner Kalke stellte A. Tollmann (1966) auf. Er schlägt vor, die dunklen, dünnbankigen, zum unteren Anis gehörenden Kalke (Gutensteiner Kalke s. s.) von den grobgebankten bis massigen, stellenweise Hornsteine enthaltenden Kalken, die zu dem mittleren bis oberen Anis gehören (bzw. bis in das Ladin reichen), zu unterscheiden. Im Sinne der Definition von A. Tollmann entsprechen den Gutensteiner Kalken in den Westkarpaten nur die dunklen bankigen Kalke der südlichen Teile der Gemeriden (Slowakischer Karst) und des südlichen Teiles der Choč-Decke (Südhang der niederen Tatra) (J. Bystrický 1970, 1972). In den übrigen Gebieten der Westkarpaten entspricht die Hauptmasse der dunklen Kalke des Anis lithologisch und altersmässig den als Annabergkalke definierten Kalken (A. Tollmann 1966).

RNDr. O. Jendrejáková CSc. Geologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava.

Vorkommen von Makrofossilien sind in der Schichtenfolge dunkler Kalke selten und ermöglichen keine detailliertere Gliederung. Die Stratigraphie dieser Schichtenfolge ist überwiegend auf Dasycladaceen begründet. Dasycladaceen treten in der Regel in der obersten Partie der Schichtenfolge, in heller gefärbten Kalken auf. Es handelt sich zumeist um Arten der Zone mit *Physoporella pauciforata* (J. Bystrický 1959, A. Biely — J. Bystrický 1964, J. Bystrický 1970, 1972).

Dunkle Kalke der Choč-Decke der Kleinen Karpaten (Annabergkalke, Lokalität Hurtovec) im direkten Liegenden von Reiflinger Kalken mit *Piarorhynchia trinodosi* enthalten ausser Dasycladaceen der Zone mit *Physoporella pauciforata* folgende Foraminiferen-Arten: *Citaella* aff. *insolita* (Ho), *Glomospira densa* (Pantič), *Glomospirella* aff. *irregularis* (Moeller), *Ammodiscus* sp., ? *Earlandinita* sp., *Fronicularia* sp.

Andersgeartete Foraminiferen-Assoziationen stellte ich in dunklen Kalken der Choč-Decke der Niederen Tatra (Dumbier, N-Hang Dokumentationspunkte 123/63, 124/63), die das Liegende von Dolomiten des Pelsons bilden (A. Biely — J. Bystrický 1964), fest. Vertreten sind sie mit den Arten: *Citaella* aff. *insolita* (Ho), *Citaella dinarica* (Kochanský-Devide et Pantič), ? *Earlandinita elongata* Salaj, *Endothyra* sp., *Ammobaculites* sp., *Trochammina abutalensis* Koehn — Zaninetti und *Valvulina* sp.

Auch in dunklen Kalken der Križna-Decke (Demänová-Tal) tritt als dominante Form der Foraminiferen-Assoziationen *Citaella dinarica* (Kochanský-Devide et Pantič) auf (Begleitformen: *Citaella* aff. *insolita* (Ho), *Endothyranella* sp., *Ammobaculites* sp., *Earlandinita* sp., ? *Meandrospiranella irregularis* Salaj), wieder vergesellschaftet mit *Physoporella dissita*.

In dem Slowakischen Karst werden die Gutensteiner Kalke s.s. nach den Untersuchungen von J. Bystrický (1964) als unteranisch („Hydasp“) angesehen. Das unteranische Alter der Gutensteiner Kalke ist paläontologisch nicht belegt worden, es ergibt sich aus ihrer Position zwischen Campiller Schichten und Gutensteiner Dolomiten des „Hydasp“. Bemerkenswert ist das massenhafte Vorkommen der Art *Glomospira densa* (Pantič) (K. Borza 1971), die als Leitform des oberen Anis angesehen wurde (J. Salaj 1969).

Die von J. Salaj — A. Biely — J. Bystrický (1967) aus dem unteren Anis, das mit seiner Entwicklung überwiegend den dunklen „Gutensteiner Kalken“ entspricht, angeführten Foraminiferen (ohne Angabe der Fundpunkte) sind im Grunde durch die bereits angeführten Arten vertreten, ausser *Citaella iulia* Premoli Silva, deren Vorkommen in den dunklen Kalken nicht bestätigt wurde, und der Art *Glomospira densa* (Pantič). Diese wurde von J. Salaj in dunklen Kalken (Gutenstein — Annaberg — Kalke) nicht festgestellt.

Aus der kurzen Übersicht geht hervor, dass die häufigsten Arten der Fazies dunkler Kalke in dem unteren Teil der anisischen Stufe die Arten *Citaella* aff. *insolita* (Ho) und *Citaella dinarica* (Kochanský-Devide et Pantič) sind, seltener treten beide Formen gemeinsam mit der Art *Glomospira densa* (Pantič) auf. Sie kommen in der ganzen vertikalen Spannweite dieser Schichtenfolge vor, ihre Assoziation besitzt einen im ganzen einheitlichen Charakter und gestattet zur Zeit keine detailliertere Gliederung. Aus stratigraphisch tieferen Horizonten (Gutensteiner Kalke des Slowakischen Karstes) stammt nur das bereits erwähnte Massenvorkommen der Art *Glomospira densa* (Pantič).

Die charakteristische, und in den südlichen Zonen der Westkarpaten meistverbreitete Fazies der mittleren und oberen Trias ist die Fazies heller, massiger Kalke. Es handelt sich um einen mächtigen Komplex heller Kalke, deren Alter ver-

schieden gewertet wurde. An Hand biostratigraphischer Untersuchungen, die sich hauptsächlich auf Dasycladaceen und Cephalopoden stützten, ist die Masse der Kalke folgendermassen aufgliedert worden: helle, massige oberanische Kalke (Steinalmkalke), helle massige ladinische Kalke (Wettersteinkalke), helle karnische Kalke (Tisovec-Kalke) und helle norische Kalke (Furnance-Kalke).

Steinalmkalke. Die hellen Kalke des oberen Anis sind in ihrer faziellen Entwicklung sowie dem Dasycladaceen-Gehalt den von J. Pia (1924) in den Nordalpen als „Steinalmkalk“ benannten Kalken äquivalent. Ihr Vorkommen wurde in allen höheren Decken als die Choč-Decke konstatiert, ihre grösste Ausdehnung besitzen sie jedoch in den Gemeriden (J. Bystrický 1957, 1964, 1970.)

In dem Slowakischen Karst befinden sie sich im Hangenden von Gutensteiner Dolomiten und im Liegenden von Schreyeralmkalken, deren Alter der Zone mit *Paracerasites trinodosus* (V. Kollárová — Andrusovová 1961) entspricht, bzw. reichen sie bis in das Liegende von Wettersteinkalken mit *Diplopora annulata*. Hier befinden sich in ihnen Zonen mit *Decurtella decurtata* und *Piarorhynchia trinodosi* (J. Bystrický 1957, 1964, 1970). Auf Grund der Brachiopodenfauna und Dasycladaceenflora werden die Steinalmkalke als pelsonisch bis illyrisch angesehen. Die Dasycladaceen sind durch die Arten der Zone mit *Physoporella pauciforata* (im Pelson und dem unteren Illyr) (J. Bystrický 1964, 1969, 1970) vertreten, das obere Illyr wird von *Diplopora annulatissima* (J. Bystrický 1964) charakterisiert.

Der Unterschied in der Mikrofauna im Vergleich zu der Fazies der dunklen Kalke (Gutenstein-Annaberg-Kalke) äussert sich ausser der quantitativen Vertretung der bereits bekannten Arten, vor allem *Citaella dinarica* (Kochansky-Devide et Pantič) und *Citaella* aff. *insolita* (Ho), die fast an allen untersuchten Lokalitäten der Steinalmkalke gefunden wurden, durch die ersten Vorkommen von Arten der Familie *Duostomidae* Brotzen, 1963 (*Diploptremina astrofimbriata* Kristan-Tollmann, *Diploptremina* sp.). Zahlreich sind auch Arten der Gattungen *Endothyra* und ?*Earlandinita* vertreten. Assoziationen dieses Typs sind in Steinalmkalken an zahlreichen Lokalitäten des Slowakischen Karstes, zusammen mit Dasycladaceen der Zone mit *Physoporella pauciforata* gefunden worden. Die Art *Glomospira densa* (Pantič) ist in den Steinalmkalken des Slowakischen Karstes selten, und wurde nicht mit Arten der Gattung *Citaella* vergesellschaftet vorgefunden. Ihr gemeinsames Vorkommen ist jedoch aus anderen Gebieten bekannt (Drienka-Decke — Poniky, Inovec-Gebirge — Hrádok Chlm, Kleine Karpaten — Dehtice).

Die Zone mit *Diplopora annulatissima* (oberes Illyr) in der klassischen Form, d. h. ohne Begleitung anderer Dasycladaceen, ist zur Zeit nur aus dem Bereich von Kečov im Slowakischen Karst (J. Bystrický 1964) bekannt. Mikropaläontologisch ist sie durch das Überwiegen der Art *Diploptremina astrofimbriata* Kristan-Tollmann und das jähe Schwinden der Arten der Gattungen *Citaella* und „*Pilammina*“ charakterisiert (Begleitformen, nur sporadisch: *Endothyra kuepperi* Oberh., ?*Earlandinita elongata* Salaj, *Anniobaculites* sp., *Fronicularia* sp.). An derselben Lokalität in stratigraphisch tieferen Horizonten, in Kalken mit Physoporellen, sind Arten der Gattung *Citaella* wieder gemein vertreten. (Tab. I.)

Wenn wir die bisherigen Erkenntnisse über die Foraminiferen der untersuchten anischen Fazies (Gutenstein-Annaberg-Kalke und Steinalmkalke) zusammenfassen sehen wir, dass von den ursprünglich vorgeschlagenen drei Zonen des Anis (J. Salaj 1969): 1. „*Meandrospira insolita*“ (Hydasp), 2. „*Meandrospira dinarica*“ (Pelson), 3. „*Pilammina densa*“ (Illyr), nur der Zone mit *Citaella dinarica* (Kochansky-De-

Tabelle 1

	ANIS			LADIN		KARN	
	Unt. Anis	Pelson	Illyr	Fassan	Langobard	Cordevol	Jul
Vertikale Verbreitung der am häufigsten verteilten Foraminiferen in der Trias der Westkarpaten		<i>Physoporella pauciforata</i>	<i>Diplopore annulata-lissina</i>	<i>Diplopore annulata</i>		<i>Poikiloporella duplicata</i>	
<i>Agathamina austroalpina</i>							
<i>Amnobaeculites</i> cf. <i>radstadtensis</i>							
<i>Amnobaeculites</i> sp.							
? <i>Austrocolonia</i> sp.							
<i>Austrocolonia</i> cf. <i>cordevolica</i>							
<i>Citella</i> aff. <i>insolita</i>	?						
<i>Citella diavica</i>							
<i>Diplorenmina astrofimbriata</i>							
<i>Diplorenmina</i> sp.							
<i>Duostomina alta</i>							
<i>Duostomina</i> sp.							
? <i>Earlandinita elongata</i>	?			?	?		
? <i>Earlandinita</i> sp.1							
? <i>Earlandinita</i> sp.				?	?		
<i>Endohydra kaepperi</i>				?	?		
<i>Endohydra</i> sp.							
<i>Endohydranella</i> sp.1				?	?		
<i>Endohydranella</i> sp.				?	?		
<i>Frondicularia woodwardi</i>	?			?	?	?	
<i>Frondicularia</i> sp.				?	?		

[illegible]

vide et Pantič), die annähernd der Dasycladaceen-Zone mit *Physoporella pauciforata* entspricht, eine stratigraphische Bedeutung zufällt.

Zur Existenz der von J. Salaj (1969) für das untere Anis (Hydasp) ausgegliederten Zone mit „*Meandrospira insolita*“ können wir noch nicht eindeutig Stellung nehmen. Nach bisherigen Beobachtungen tritt die Art fast immer assoziiert mit *Citaella dinarica* (Kochansky — Devide et Pantič) auf. Die untere Grenze des vertikalen Auftretens der Art ist uns nicht näher bekannt. *Citaella dinarica* (Kochansky — Devide et Pantič), die Leitform des Pelsons (J. Salaj 1969) besitzt eine grosse regionale Verbreitung: in dem mittleren Anis der Préalpes Médiannes (L. Zaninetti — P. Brönniman — A. Baud 1972), in dem Anis der Dinarden (Kochansky — Devide et Pantič 1966), Kalkalpen, Almtal-Gebiet, Österreich (L. Koehn — Zaninetti 1969), Giudicariense-Gebiet, Italien (Premoli — Silva 1974). In den Westkarpaten kann die Zone *Citaella dinarica* [vertreten gewöhnlich mit den Arten: *Citaella dinarica* (Kochanský — Devide et Pantič), *Citaella* aff. *insolita* (Ho), ?*Earlandinita elongata* Salaj, ?*Earlandinita* sp., *Endothyra* cf. *kuepperi* Oberhauser, *Endothyra* sp., *Endothyranella* sp., *Diplotremina astrofimbriata* Kristan — Tollmann, selten *Ammobaculites* aff. *wirzi* Koehn — Zaninetti, *Ammobaculites* sp., ?*Neoendothyra* cf. *reicheli* Reitlinger, *Glomospira* sp., *Glomospira densa* (Pantič), *Glomospirella* sp., *Diplotremina* sp., *Nodosaria* sp., *Frondicularia woodwardi* Howchin, *Frondicularia* sp., *Ophthalmidium* sp., *Trochammina almtalensis* Koehn — Zaninetti, *Trochammina* sp., *Variostoma* sp., *Tetrataxis* sp.] mit der Zone mit *Physoporella pauciforata* korreliert werden. Die maximale Entfaltung der Art *Citaella dinarica* (Kochansky — Devide et Pantič) liegt nach bisherigen Kenntnissen im Pelson. Die obere Grenze der Zone reicht anscheinend, nach dem jähen Schwinden der Art in der Zone *Diplopora annulatifima* bei Kečov schliessend, in das untere Illyr.

Die Art *Glomospira densa* (Pantič) kann zur Zeit nicht als Leitform des oberen Anis angesehen werden, da diese Art massenhaft in zwei, stratigraphisch verschiedenen Horizonten festgestellt wurde, und zwar einerseits in Gutensteiner Kalken des Slowakischen Karstes, deren „Hydasp“-isches Alter belegt ist (J. Bystrický 1964), andererseits in Reiflinger Kalken mit *Piarorhynchia trinodosi*, die stratigraphisch dem Illyr entsprechen (K. Borza 1971). Ausserdem tritt die Art zwar seltener, auch in der Assoziation mit *Citaella dinarica* (Kochansky — Devide et Pantič) auf (Annabergkalke und Steinalmkalke).

Obwohl die Foraminiferengemeinschaften der untersuchten Fazies des Anis einen im Grunde einheitlichen Charakter in der ganzen vertikalen Ausdehnung besitzen, können sie voneinander unterschieden werden. Ausser der quantitativen Vertretung (die Foraminiferenassoziationen der dunklen Gutensteiner Kalke und Annabergkalke sind arm, die Foraminiferenvergesellschaftungen der Steinalmkalke bedeutend reicher) ist ein wesentlicher Anhaltspunkt die Gegenwart oder das Fehlen von Arten der Familie *Duostomidae* (*Diplotremina astrofimbriata* Kristan — Tollmann, *Diplotremina* sp., *Duostomina* sp., *Variostoma* sp.). Die Arten sind bisher in den Gutenstein-Annaberg-Kalken nicht festgestellt worden. Ihr Vorkommen ist an die Fazies der hellen Steinalmkalke gebunden (vorwiegend mit Arten der Zone *Physoporella pauciforata*). In der Zone *Diplopora annulatifima* (oberes Illyr, Slowakischer Karst, Kečovo) besitzen sie eine dominante Stellung, wobei es zu einem völligen Schwinden der Arten *Citaella dinarica* (Kochansky — Devide et Pantič), *Citaella* aff. *insolita* (Ho) und *Glomospira densa* (Pantič) kommt. Eine starke Vertretung von Duostomiden

(? *Diplotremina* sp.) konstatiert L. Kochn — Zaninetti (1969, S. 22) in Reifflinger Kalken des oberen Illyrs im Almtal-Gebiet (Oberösterreich).

Im allgemeinen sind die anisischen Foraminiferenassoziationen der Westkarpaten den aus anderen Gebieten Europas, besonders der Alpen und Dinariden, beschriebenen Vergesellschaftungen sehr ähnlich. Die charakteristischste Komponente bilden die Arten *Citaella dinarica* (Kochansky — Devide et Pantić) und *Glomospira densa* (Pantić), die in den Dinariden, V. Kochansky — Devide et S. Pantić (1965), Crna Gora (Montenegro), S. Pantić (1964), Tara-Plateau, S. Pantić (1967), in dem oberen Anis (Steinalmkalke), Gebiet von Almtal — Österreich, L. Kochn — Zaninetti (1969), in den Alpen im Gebiet Giudicariense — Norditalien, I. Premoli — Silva (1971) vorkommen, doch ihre stratigraphische Spannweite in diesen Gebieten ist nicht genau begrenzt. In letzter Zeit unterscheiden L. Zaninetti — P. Brönnimann — A. Baud (1972) in dem mittleren und oberen Anis der Préalpes médianes rigides 7 Foraminiferenzonen, welche sie mit den Zonen *Meandrosira dinarica* (Pelson) und *Pilammina densa* (Illyr) (im Sinne von J. Salaj 1969) korrelieren. Nach diesen Autoren stimmt die Spannweite der Zone *Meandrosira dinarica* in den Westkarpaten und in den Préalpes médianes rigides überein. Das obere Anis (im Sinne von J. Salaj 1969 die Zone mit *Pilammina densa*) ist in den Préalpes médianes rigides detaillierter gegliedert, in 6 Foraminiferenzonen (von unten nach oben) *Glomospira densa*, *Glomospirella grandis*, *Endothyranella wirzi*, *Meandrospiranella samueli*, *Turispirella prealpina* und *Glomospirella triphonensis*. Das stratigraphische Auftreten der Art *Glomospira densa* in den Westkarpaten habe ich bereits erwähnt. Die Arten *Glomospirella grandis* und *Meandrospiranella samueli* wurden von J. Salaj (J. Salaj — A. Biely — J. Bystrický 1967) aus hellen, anisischen Kalken (Steinalmkalke) des Slowakischen Karstes beschrieben und sind als Begleitformen der Zone *Pilammina densa* (J. Salaj 1969, S. 125, Taf. 1) gemeinsam mit Dasycladaceen der Zone *Physoporella pauciforata* und *Diploporella annulatissima* angeführt. Mit Hinsicht auf das vereinzelte Vorkommen dieser Arten in den untersuchten Fazies kann die Grenze ihrer vertikalen Spannweite nicht präzisiert werden. Die übrigen Leitformen des oberen Anis der Préalpes médianes rigides sind in den Westkarpaten bisher nicht identifiziert worden, so dass sie zu einer Korrelation nicht herangezogen werden konnten.

Die Wettersteinkalke stimmen lithologisch mit den Steinalmkalken des oberen Anis überein. Es sind helle, weissgraue Kalke, in denen auch Kalke dunklerer Farbtöne vorkommen. Ursprünglich wurde unter diesem Begriff der ganze Komplex heller Kalke verschiedenen Alters zusammengefasst. Nach Ausgliederung der Steinalm-, Tisovec- und Furmanec-Kalke verstehen wir unter dem Begriff Wettersteinkalk helle massige Kalke des Ladins, zu welchem auch das Cordevol gezählt wird (J. Bystrický 1967). Das Cordevol, über dessen Einreihung zu der mittleren oder oberen Trias eine lange Diskussion geführt wurde, wird in letzter Zeit als tiefstes Glied des Karns zur oberen Trias gereicht (Antritt der Gattung *Trachyceras*). Wenn wir diese Gliederung der Trias applizieren, verbleiben im Ladin nur das Fassan und Longobard. Mikropaläontologisch kann die Frage des Cordevols anscheinend auch an Hand der Foraminiferen, und zwar durch den Antritt der Gattung *Involutina*, gelöst werden. Die Foraminiferen des Cordevols stehen in ihrer Zusammensetzung den obertriassischen Assoziationen näher als denen der mittleren Trias.

Die Fauna der Wettersteinkalke (im Sinne von J. Bystrický 1967) ist arm. Besonders bei Foraminiferen kann ein markantes Minimum von Gattungen und Arten beobachtet werden. Zu den vorherrschenden Organismen gehören Dasycladaceen, und

obwohl sie eine Gliederung des Ladin nicht ermöglichen, können nach ihnen 2 Floren der Wettersteinkalke unterschieden werden (J. Bystrický 1970), und zwar die Flora der unteren Partie der Wettersteinkalke (*Diplopora annulata*) und die Flora der höchsten Partie der Wettersteinkalke (*Teutloporella herculea* und *Poikioporella duplicata*).

In dem Strážov-Gebirge enthalten die Wettersteinkalke in ihrer unteren Partie mit *Diplopora annulata*, *Diplopora annulata dolomitica* und *Diplopora annulatissima* folgende Foraminiferen: *Diplotremina astrofimbriata* Kristan—Tollmann, *Diplotremina* sp., *Duostomina* sp., *Ammobaculites* sp., *Endothyranella* sp., *Trochammina* sp., *Textularia* sp. Verwandte Foraminiferenassoziationen in Kalken mit *Diplopora annulata annulata* kennen wir auch aus der Drienka-Decke bei Poniky. In dem Slowakischen Karst sind die Foraminiferen-Vorkommen in den basalen Teilen der Wettersteinkalke in der Assoziation mit *Teutloporella herculea* durch vereinzelte Exemplare der Arten *Diplotremina astrofimbriata* Kristan—Tollmann, *Diplotremina* sp., *Trochammina* sp. und *Ammobaculites* sp. vertreten.

In den höchsten Lagen der Wettersteinkalke des Slowakischen Karstes mit *Teutloporella herculea* (wahrscheinlich oberstes Langobard bis Cordevol), (Plešivec-Plateau, Silická Brezová, Holá Skala, Slowakischer Karst) kommt es zu einer ausgeprägteren Änderung in der Zusammensetzung der Foraminiferenassoziationen. Ausser den bereits aus tieferen Horizonten bekannten Arten *Diplotremina astrofimbriata* Kristan—Tollmann, *Diplotremina* sp., *Duostomina* sp. werden Glomospiren, die überwiegend von der Art *Glomospira* sp. vertreten werden, zu der dominanten Komponente. Bedeutend, obwohl nur vereinzelt, sind die ersten Vorkommen von Involutinen: *Involutina sinuosa pragsoides* (Oberhauser), *Involutina* aff. *gaschei praegaschei* Kochn—Zaninetti und *Involutina* sp. Beachtung verdient auch das Erscheinen der Art *Agathammina austroalpina* Kristan—Tollmann et Tollmann, die bisher in den Westkarpaten weder in dem Anis noch in tieferen Horizonten der Wettersteinkalke gefunden wurde. Von den übrigen Begleitarten der Assoziation wurden identifiziert: *Endothyranella* sp., *Endothyra kuepperi* Oberhauser, *Endothyra* sp., ?*Neoendothyra* aff. *reicheli* Reitlinger, *Variostoma pralongense* Kristan—Tollmann (vereinzelt), *Trochammina* sp.

In dem Slowakischen Karst sind in dem obersten Teil der Wettersteinkalke, im direkten Liegenden der Tisovec-Kalke mit *Labella suessi*, *Halloreloidea curvifrons*, *H. rectifrons* (die wohl in das Cordevol gehören), *Teutloporella herculea* und *Poikioporella duplicata* (J. Bystrický 1964, 1969, 1970, 1972), die Foraminiferen durch eine weitere Entfaltung der Involutinen gekennzeichnet, obwohl *Glomospira* sp. noch immer die zahlenmässig überwiegende Art ist. Im ganzen ist die Assoziation durch folgende Arten vertreten: *Agathammina austroalpina* Kristan—Tollmann et Tollmann, *Ammobaculites* cf. *radstadtensis* Kristan—Tollmann, *Austrocolomia* cf. *cordevolica* Oberhauser (selten), *Ammodiscus* sp., *Glomospira* sp., *Glomospira gordialis* (Jones et Parker), *Glomospira* aff. *vulgaris* Ho., *Glomospirella* sp., *Diplotremina astrofimbriata* Kristan—Tollmann, *Duostomina alta* Kristan—Tollmann, *Involutina* cf. *comesozoika* (Oberhauser), *Involutina sinuosa pragsoides* (Oberhauser), *Involutina gaschei praegaschei* Kochn—Zaninetti, *Involutina sinuosa sinuosa* (Weynschenk), *Involutina* cf. *gaschei* (Kochn—Zaninetti et Brönniman), *Variostoma* sp.

J. Salaj (1969) unterscheidet im Ladin, zu welchem er auch das Cordevol zählt, die Zone „*Arenovidalina pragsoides*“ (Fassan—Cordevol) mit zwei Unterzonen: 1. *Pilammina* sp. (Fassan—Langobard), 2. *Trocholina procera* (Cordevol—Jul).

Nach neueren Erkenntnissen sind in den unteren Partien der Wettersteinkalke (Slowakischer Karst, Strážov-Gebirge, Drienka-Decke bei Poniky) keine Vorkommen der Art *Involutina sinuosa pragsoides* (Oberhauser), noch anderer Involutinen—Arten festgestellt worden. Auch *Glomospira* sp. ist in tieferen Horizonten der Wettersteinkalke nirgends festgestellt worden. Auf Grund der bisherigen Forschungen kann konstatiert werden, dass die unteren Teile der Wettersteinkalke in der Fazies mit *Diplopora annulata* sowie in der Fazies mit *Teutloporella herculea* im allgemeinen durch einen Mangel an Foraminiferen gekennzeichnet sind. Seltener Vorkommen von Foraminiferenassoziationen (*Diploporina astrofimbriata*, *Diploporina* sp., *Duostomina* sp., *Trochammina* sp.) sind den Assoziationen der Steinalmkalke der Zone *Diplopora annulatissima* (Slowakischer Karst, Kečovo) sehr ähnlich. Die Mikrofauna der unteren Teile der Wettersteinkalke wird hauptsächlich durch die Entfaltung von Arten der Familie *Duostomidae* charakterisiert.

Die Arten *Involutina sinuosa pragsoides* (Oberhauser) und *Glomospira* sp., die als Leitformen des Ladinis angesehen werden (J. Salaj 1969), erscheinen erst in der obersten Partie der Wettersteinkalke (Fazies mit *Teutloporella herculea*).

Glomospira sp. ist eine typische Form der obersten Partie der Wettersteinkalke in der Fazies mit *Teutloporella herculea*, hat jedoch eine breitere stratigraphische Spannweite als angenommen wurde. Sie ist im ganzen Profil der karnischen Tisovec-Kalke gemein verbreitet. Demgegenüber ist *Involutina sinuosa pragsoides* (Oberh.) in den höchsten Lagen der Wettersteinkalke sehr selten. Massenhaft tritt sie erst in den höchsten, *Teutloporella herculea* und *Poikioporella duplicata* (Cordevol) (J. Bystrický 1964, 1970) enthaltenden Lagen der Wettersteinkalke auf. Das Erscheinen der Gattung *Involutina* ist also bedeutungsvoll vom Standpunkt der Bestimmung der Grenze zwischen der mittleren und der oberen Trias. An Hand der Foraminiferen kann die Basis des Cordevols durch den Antritt der Gattung *Involutina* gekennzeichnet werden.

Übersetzt von L. OSVALD.

SCHRIFTTUM

- BIELY, A.—BYSTRICKÝ, J. 1964: Die Dasycladaceen in der Trias der Westkarpaten. Geol. sborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 15, 2, S. 173—188.
- BORZA, K. 1970: Mikrofazies mit *Glomospira densa* (Pantić) aus der mittleren Trias der Westkarpaten. Geol. sborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 21, 1, S. 175—182.
- BYSTRICKÝ, J. 1959: Výskyt riasy *Diplopora annulatissima* Pia v Slovenskom krase. Geol. práce, Zprávy (Bratislava), 16, S. 177—182.
- BYSTRICKÝ, J. 1964: Slovenský kras. Stratigrafia a Dasycladaceae mezozoika Slovenského krasu. Ústr. úst. geol., Bratislava, 159 S.
- BYSTRICKÝ, J. 1967: Übersicht der Stratigraphie und Entwicklung der Trias in der Westkarpaten. Geol. sborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 18, 2, S. 257—276.
- BYSTRICKÝ, J. 1970: Stratigrafia a Dasycladaceae triasu Západných Karpát. Manuscript. Archiv Geol. ústavu Slov. akad. vied, Bratislava, 225 S.
- BYSTRICKÝ, J. 1972: Faziesgliederung der mittleren und oberen Trias in den Westkarpaten. Manuscript. Archiv Geol. ústavu Slov. akad. vied, Bratislava, 36 S.
- KOEHN-ZANINETTI, L. 1969: Les Foraminifères du Trias de la région de l'Almtal (Haute Autriche). Jb. Geol. Bundesanst. Sonderb. (Wien), 14, S. 155.
- KOCHANSKY-DEVIDE, V.—PANTIĆ, S. 1966: Meandrospira in der unteren und mittleren Trias sowie einige begleitende Fossilien in den Dinariden. Geol. vjest. (Beograd), 19, S. 15—28.
- KOLLAŘOVÁ-ANDRUSOVÁ, V. 1961: Ammonoidné hlavonožce z triasu Slovenska. I. Všeobecná časť. Geol. sborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 12, 2, S. 203—260.

- PANTIC, S. 1965: *Pilamina densa*, n. gen., n. sp. and other Ammodiscidae from the middle Triassic in Crmnica (Montenegro). Geol. vjest. (Beograd), 18, S. 189—193.
- PANTIC, S. 1967: Mikropaleontološke karakteristike srednjeg i gornjeg triasa planine Tare (Zapadna Srbija). Geol. vjest. (Beograd), 24—25, S. 245—253.
- PREMOLI-SILVA, I. 1971: Foraminiferi anisici della regione guidicariense (Trento). Riv. Ital. Paleont. Strat. (Milano), 77, 3, S. 303—374.
- SALAJ, J. 1969: Essai de zonations dans le Trias des Carpathes occidentales à après les Foraminifères. Geol. práce, Správy (Bratislava), 48, S. 123—128.
- SALAJ, J.—BIELY, A.—BYSTRICKÝ, J. 1967: Die Trias-Foraminiferen in den Westkarpaten. Geol. práce, Správy (Bratislava), 42, S. 119—136.
- TOLLMANN, A. 1966: Geologie der Kalkvorpalen im Ötcherland als Beispiel alpiner Decken-Tektonik. Mitt. d. Geol. Gesell. (Wien), 58, S. 103—207.
- ZANINETTI, L.—BRÜNNIMANN, P.—BAUD, A. 1972: Essai de zonation d'après les Foraminifères dans l'Anisien moyen et supérieur des Préalpes rigides (Préalpes romandes, Suisse, et Préalpes du Chablais, France). Ecl. geol. Helv. (Basel), 65, 2, S. 343—353.

Zur Veröffentlichung empfohlen von J. BYSTRICKÝ.