

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 дасикладаций или других fossильных 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. Bystrícký (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 angesehener 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 massive 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, dünngebankten, 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 Choë-Decke (Südhang der niederen Tatra) (J. Bystrícký 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 Dasyeladaceen begründet. Dasyeladaceen 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 Dasyeladaceen der Zone mit *Physoporella pauciforata* folgende Foraminiferen-Arten: *Citacella aff. insolita* (Ho), *Glomospira densa* (Pantić), *Glomospirella aff. irregularis* (Möller), *Ammodiscus* sp., *Earlandinita* sp., *Fondicularia* 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: *Citacella aff. insolita* (Ho), *Citacella dinarica* (Kochansky-Devide et Pantić), ? *Earlandinita elongata* Salaj, *Endothyra* sp., *Ammobaculites* sp., *Trochammina almtalensis* Kochen — Zaninetti und *Valvulina* sp.

Auch in dunklen Kalken der Krížna-Decke (Demänová-Tal) tritt als dominante Form der Foraminiferen-Assoziationen *Citacella dinarica* (Kochansky-Devide et Pantić) auf (Begleitformen: *Citacella 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 unteranisisch („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 massenähnliche Vorkommen der Art *Glomospira densa* (Pantić) (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 *Citacella julia* Premoli Silva, deren Vorkommen in den dunklen Kalken nicht bestätigt wurde, und der Art *Glomospira densa* (Pantić). 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 anischen Stufe die Arten *Citacella aff. insolita* (Ho) und *Citacella dinarica* (Kochansky-Devide et Pantić) sind, seltener treten beide Formen gemeinsam mit der Art *Glomospira densa* (Pantić) 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* (Pantić).

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 aufgegliedert worden: helle, massive oberanische Kalke (Steinalmkalke), helle massive ladinische Kalke (Wettersteinkalke), helle karnische Kalke (Tisovec-Kalke) und helle norische Kalke (Furmanee-Kalke).

Steinalmkalke. Die hellen Kalke des oberen Anis sind in ihrer faciellen 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 Chöö-Decke konstatiert, ihre grösste Ausdehnung besitzen sie jedoch in den Gemeniden (J. Bystrický 1957, 1964, 1970.)

In dem Slowakischen Karst befinden sie sich im Hangenden von Gutensteiner Dolomiten und im Liegenden von Schreyerlukalken, deren Alter der Zone mit *Paraceratites 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 trinodisi* (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 Pantíček) und *Citaella aff. insolita* (Ho), die fast an allen untersuchten Lokalitäten der Steinalmkalke gefunden wurden, durch die ersten Vorkommen von Arten der Familie *Duostomidae* Brötzen, 1963 (*Diplotrema astrofimbriata* Kristan - Tollmann, *Diplotrema* sp.). Zahlreich sind auch Arten der Gattungen *Endothyra* und ?*Earlandina* 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* (Pantíček) 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 — Dechtice).

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 *Diplotrema astrofimbriata* Kristan — Tollmann und das jähle Schwinden der Arten der Gattungen *Citaella* und „*Pilammina*“ charakterisiert (Begleitformen, nur sporadisch: *Endothyra kuepperi* Oberh., ?*Earlandinita elongata* Salaj, *Ammobaculites* sp., *Frondicularia* sp.). An derselben Lokalität in stratigraphisch tieferen Horizonten, im 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 - Devide

11

	A N T S	A N T S	I. A D I N	K A R X			
Vertikale Verbreitung der am häufigsten vertretenen Foraminiferen in der Trias der Westkarpaten	Unt. Ants	Pelson	Illyr	Fassan	Langobard	Gordovol	Jul
<i>Agathammina austroalpina</i>							
<i>Ammobaculites cf. radstaedensis</i>							
<i>Ammobaculites sp.</i>							
? <i>Astrocolonia</i> sp.							
<i>Astrocolonia</i> cf. <i>cordervolica</i>			?				
<i>citella</i> aff. <i>insolita</i>							
<i>Ciliella dinarica</i>							
<i>Diplatremina astrofimbrata</i>							
<i>Diplatremina sp.</i>							
<i>Diostomina alta</i>							
<i>Diostomina</i> sp.	?			?	?		
? <i>Earlandinella elongata</i>				?	?		
? <i>Earlandinella</i> sp.1				?	?		
? <i>Earlandinella</i> sp.2				?	?		
<i>Endothlyra kuepferi</i>				?	?		
<i>Endothlyra</i> sp.				?	?		
<i>Endothyranella</i> sp.1				?	?		
<i>Endothyranella</i> sp.				?	?		
<i>Fronticulaaria woodwardi</i>	?			?	?		
<i>Fronticulaaria</i> sp.				?	?		

vide et Pantić), 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 Pantić) auf. Die untere Grenze des vertikalen Auftretens der Art ist uns nicht näher bekannt. *Citaella dinarica* (Kochansky — Devide et Pantić), die Leitform des Pelsons (J. Salaj 1969) besitzt eine grosse regionale Verbreitung: in dem mittleren Anis der Préalpes Médianes (L. Zaninetti — P. Brönniman — A. Baud 1972), in dem Anis der Dinarien (Kochansky — Devide et Pantić 1966), Kalkalpen, Almtal-Gebiet, Österreich (L. Kochn — Zaninetti 1969), Giudicariense-Gebiet, Italien (Premoli — Silvia 1971). In den Westkarpaten kann die Zone *Citaella dinarica* [vertreten gewöhnlich mit den Arten: *Citaella dinarica* (Kochansky — Devide et Pantić), *Citaella aff. insolita* (Ho), ?*Earlandinita elongata* Salaj, ?*Earlandinita* sp., *Endothyra* cf. *kuepperi* Oberhauser, *Endothyra* sp., *Endothyranella* sp., *Diplotrema* *astrofimbriata* Kristan — Tollmann, selten *Ammobaculites* aff. *wirzi* Kochn — Zaninetti, *Ammobaculites* sp., ?*Neoendothyra* cf. *reicheli* Reitlinger, *Glomospira* sp., *Glomospira densa* (Pantić), *Glomospirella* sp., *Diplotrema* sp., *Nodosaria* sp., *Frondicularia woodwardi* Howchin, *Frondicularia* sp., *Ophthalmidium* sp., *Trochammina almtensis* Kochn — 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 Pantić) liegt nach bisherigen Kenntnissen im Pelson. Die obere Grenze der Zone reicht anscheinend, nach dem jähren Schwinden der Art in der Zone *Diplopora annulatissima* bei Kečov schliessend, in das untere Illyr.

Die Art *Glomospira densa* (Pantić) 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. Bystrícký 1964), anderseits 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 Pantić) 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* (*Diplotrema* *astrofimbriata* Kristan — Tollmann, *Diplotrema* 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 annulatissima* (oberes Illyr, Slowakischer Karst, Kečovo) besitzen sie eine dominante Stellung, wobei es zu einem völligen Schwinden der Arten *Citaella dinarica* (Kochansky — Devide et Pantić), *Citaella* *aff. insolita* (Ho) und *Glomospira densa* (Pantić) kommt. Eine starke Vertretung von Duostomiden

(*?Diplotrema* sp.) konstatiert L. K o e h n — Z a n i n e t t i (1969, S. 22) in Reiflinger 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* (K o c h a n s k y — D e v i d e et P a n t i c) und *Glomospira densa* (P a n t i c), die in den Dinariden, V. K o c h a n s k y — D e v i d e et S. P a n t i c (1965), Crna Gora (Montenegro), S. P a n t i c (1964), Tara-Plateau, S. P a n t i c (1967), in dem oberen Anis (Steinalmkalke), Gebiet von Almtal — Österreich, L. K o e h n — Z a n i n e t t i (1969), in den Alpen im Gebiet Giudicariense — Norditalien, I. P r e m o l i — S i l v a (1971) vorkommen, doch ihre stratigraphische Spannweite in diesen Gebieten ist nicht genau begrenzt. In letzter Zeit unterscheiden L. Z a n i n e t t i — P. B r ö n n i m a n n — A. B a u d (1972) in dem mittleren und oberen Anis der Préalpes médianes rigides 7 Foraminiferenzonen, welche sie mit den Zonen *Meandrospira dinarica* (Pelson) und *Pilammina densa* (Illyr) (im Sinne von J. S a l a j 1969) korrelieren. Nach diesen Autoren stimmt die Spannweite der Zone *Meandrospira dinarica* in den Westkarpaten und in den Préalpes médianes rigides überein. Das obere Anis (im Sinne von J. S a l a j 1969 die Zone mit *Pilammina densa*) ist in den Préalpes médianes rigides detaillierter gegliedert, in 6 Formaniferenzonen (von unten nach oben) *Glomospira densa*, *Glomospirella grandis*, *Endothyranella wirzi*, *Meandrospiranella samueli*, *Turispirillina 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. S a l a j (J. S a l a j — A. B i e l y — J. B y s t r i c k ý 1967) aus hellen, anisischen Kalken (Steinalmkalke) des Slowakischen Karstes beschrieben und sind als Begleitformen der Zone *Pilammina densa* (J. S a l a j 1969, S. 125, Taf. 4) gemeinsam mit Dasycladaceen der Zone *Physoporella pauciforata* und *Diplopora 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 massive Kalke des Ladins, zu welchem auch das Cordevol gezählt wird (J. B y s t r i c k ý 1967). Das Cordevol, über dessen Einreichung zu der mittleren oder oberen Trias eine lange Diskussion geführt wurde, wird in letzter Zeit als tiefstes Glied des Karns zur oberen Trias gereiht (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 Formaniferen des Cordevols stehen in ihrer Zusammensetzung den obertriassischen Assoziationen näher als denen der mittleren Trias.

Die Fauna der Wettersteinkalke (im Sinne von J. B y s t r i c k ý 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 Ladins 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 (*Teutoporella 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 astrosimbiata* 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 *Teutoporella herculea* durch vereinzelte Exemplare der Arten *Diplotremina astrosimbiata* Kristan — Tollmann, *Diplotremina* sp., *Trochammina* sp. und *Ammobaculites* sp. vertreten.

In den höchsten Lagen der Wettersteinkalke des Slowakischen Karstes mit *Teutoporella 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 astrosimbiata* 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 pragsoidea* (Oberhauser), *Involutina* aff. *gaschei praegaschei* Koch — 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 Amis noch in tieferen Horizonten der Wettersteinkalke gefunden wurde. Von den übrigen Begleitarten der Assoziation wurden identifiziert: *Endothyranella* sp., *Endothyra kuepperi* Oberhauser, *Endothyra* sp., ? *Neendothyra* 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*, *Hallstroemia curvifrons*, *H. rectifrons* (die wohl in das Cordevol gehören), *Teutoporella 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, *Austrocolonia cf. cordevolica* Oberhauser (selten), *Ammodiscus* sp., *Glomospira* sp., *Glomospira gordialis* (Jones et Parker), *Glomospira aff. vulgaris* Ho, *Glomospirella* sp., *Diplotremina astrosimbiata* Kristan — Tollmann, *Duostomina alta* Kristan — Tollmann, *Involutina cf. comeszoika* (Oberhauser), *Involutina sinuosa pragsoidea* (Oberhauser), *Involutina gaschei praegaschei* Koch — Zaninetti, *Involutina sinuosa sinuosa* (Weynschenk), *Involutina* cf. *gaschei* (Koch — Zaninetti et Brönniman), *Variostoma* sp.

J. Salaj (1969) unterscheidet im Ladin, zu welchem er auch das Cordevol zählt, die Zone „*Arenovidalina pragsoidea*“ (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 Poníky) 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 konstatuiert 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 (*Diplotremina astrofimbriata*, *Diplotremina* sp., *Duostomina* sp., *Trochanmina* 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 Ladins 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

- BIEĽY, A.—BYSTRICKÝ, J. 1964: Die Dasyeladaceen 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 kraze. Geol. práce, Zprávy (Bratislava), 16, S. 177—182.
- BYSTRICKÝ, J. 1964: Slovenský kras. Stratigrafia a Dasyeladaceae mezozoika Slovenského krasu. Ustr. 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 Dasyeladaceae triasu Západných Karpát. Manuscript. Archív Geol. ústavu Slov. akad. vied, Bratislava, 225 S.
- BYSTRICKÝ, J. 1972: Faziesgliederung der mittleren und oberen Trias in den Westkarpaten. Manuscript. Archív 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-DEVIDÉ, V.—PANTIĆ, S. 1966: Meandrospira in der unteren und mittleren Trias sowie einige begleitende Fossilien in den Dinariden. Geol. vijest. (Beograd), 19, S. 15—28.
- KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVOVÁ, V. 1961: Ammonoidné hlavonožce z triasu Slovenska. I. Všeobecná časf. Geol. sborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 12, 2, S. 203—260.

- PANTIĆ, S. 1965: Pilammina densa, n. gen., n. sp. and other Ammodiscidae from the middle Triassic in Crmnica (Montenegro). Geol. vjest. (Beograd), 18, S. 189–193.
- PANTIĆ, S. 1967: Mikropaleontoloske karakteristike srednieg 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 Kalkvoralpen im Ütscherland 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.