

JÁN BYSTRICKÝ*

ÜBERSICHT DER STRATIGRAPHIE UND ENTWICKLUNG DER TRIAS IN DEN WESTKARPATEN

Zusammenfassung: Der Artikel gibt die Übersicht über die Stratigraphie der Trias der Westlichen Karpaten im Hinblick auf die neuen Erkenntnisse der biostratigraphischen Forschungen, durch welche sich alle älteren stratigraphischen Schemen ändern. Die neuen Erkenntnisse betreffen hauptsächlich die Stratigraphie der Gutenstein-Kalke, der Reiflinger-Kalke, Havranica- und Vaterník-Kalke, so wie die sog. Choč-Dolomite.

Schon aus dem Blick auf die geologische Karte der Westkarpaten folgt es, dass man sie in einige Längszonen teilen kann. Im Norden sind es die äusseren Karpaten, oder die sog. Flyschzone, im Süden die inneren Karpaten, die man auch Zentralwestkarpaten nennt. Diese beiden Hauptzonen der Westkarpaten unterscheiden sich nicht bloss durch ihre lithologisch-stratigraphische Füllung, sondern auch durch die Tektonik und Zeit der Entstehung. Die tektonischen Prozesse, bei welchen der Deckenbau der äusseren Karpaten entstanden ist, haben sich hauptsächlich im mittleren Miozän (savische Phase), in inneren Karpaten wiederum nach dem Turon und vor dem Senon (mediterrane Phase) abgespielt.

An der Grenze der beiden angeführten Zonen zieht sich längs der ganzen Westkarpaten eine schmale Klippenzone, deren komplizierter Bau die Folge von zwei Faltungssphasen ist: der intrasenonischen (subhercynischen), während der die gegen Norden geschobenen Decken entstanden sind und der savischen mit den Bewegungen im umgekehrten Sinn.

Die Trias ist jedoch bloss in der Klippenzone und in inneren Karpaten vertreten. Ihre Abwesenheit in äusseren Karpaten, im Liegenden des Flysch, wird durch die Existenz des Festlandstreifens, der sog. vindelizisch-bezkidische Schwelle, die das Gebiet der „germanischen“ Entwicklung der Trias von der alpidischen Entwicklung der Trias der Westkarpaten trennt (D. Andrusov 1965), oder durch die Abtragung der unter- und mittetriassischen Ablagerungen während der Obertrias, wo es zum wiederholten Auftauchen dieses unterseischen Rücken kam (J. Bystrický, A. Biely 1964) erklärt.

Trias der Klippenzone

Die äusserste Zone der Westkarpaten, in der die Trias entwickelt ist, ist — wie ich schon erwähnte — die Klippenzone. In dieser ca 550 km langen und 2—5 km (maximal 20 km) breiten Zone kommt die Trias nur ganz sporadisch in der Form von kleinen Klippen vor, oder ist bloss in Form von Geröllen aus den kretazischen Uppohlaver Konglomeraten bekannt. In der Czorsztyner Serie sind es kleine Klippchen der grauen ungeschiechteten Dolomite, die bei Mariková (im Waagtal) vorkommen und als mittetriassisch betrachtet werden und die Klippchen der lichten, massigen und undeutlich geschiechteten Kalke in der Umgebung von Púchov, die auf Grund des Vorkommens von *Amphiclina amoena* Bittn. (A. Bittner 1900) ins Karn, resp. auch ins Ladin, als Äquivalent der Wettersteinkalke eingegliedert werden (D. Andrusov 1964). In der Kysuca-Serie ist bloss die Obertrias bekannt. Es sind rote und grüne, auch graue Schiefer mit Lagen der lichten und grünlichen Sandsteine und stellenweise (Záblatie umweit von Trenčín) mit den Gipslinsen, die der Entwicklung nach

*Dr. J. Bystrický CSc., Geologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava, Obráncov mieru 41.

dem „karpatischen Keuper“ der inneren Karpaten, namentlich der Križna-Decke, vollkommen entsprechen und die Schichtfolge der dunklen Mergelschiefer mit Bänken dunkler Kalke, die rätische Fauna führen [*Rhaetavicula contorta* (Portl.), *Gervillia praecursor* Quenst., *Modiolus minutus* (Göldf.), *Dimyodon intusstriatus* (Emmri.), *Isocyprina ewaldi* (Bornem.). *Lima (Plagiostoma)* sp. — M. Kochanová 1966]. Diese Schichtfolge ist als Rät in schwäbischen Entwicklung zu betrachten.

Im östlichen Abschnitt der Klippenzone, östlich von der Hohen Tatra, ist die Trias bloss in der Klippe bei Haligovce vertreten. Da kommen wiederum graugrüne Schiefer und Kalke, die man als Campil beobachtet, vor und die Kalke und Dolomite der Mitteltrias (Z. Kotánski 1959), die der Entwicklung nach mit der untere und mittlere Trias der nördlichsten Zone der inneren Karpaten, u. zw. mit der hochtratischen Entwicklung der Trias übereinstimmen.

In Form von Gerölle (manchmal beträchtlicher Größe) ist namentlich untere Trias vertreten. Es sind die rötliche oder graue, manchmal konglomeratische Quarzite und bunte mergelige Schiefer und Sandsteine, die der Entwicklung nach werden als untertriassische Gesteine angeschen (D. Andrusov 1965).

Trias der inneren Karpaten

Zum Unterschied von der Klippenzone, wo das die wichtigste Balement die Ablagerungen des Jura und der Kreide bilden, ist es in den inneren Karpaten die Trias, die die verbreitetste und mächtigste von allen mesozoischen Bildungen ist. Es ist deshalb begreiflich, dass die Gliederung der inneren Karpaten immer von dem Stande der Erkenntnisse über die Stratigraphie und Entwicklung der Trias abhängig war. Als Beispiel erwähne ich nur die Frage des Alters der sog. „Chočdolomite“, der Dolomite im Hangenden der Lunzer Schichten (Hauptdolomit) und die Problematik über das Alter der Quarzite der sog. „Šípřův-Decke“.

Die Bestimmung des ladinischen Alters der sog. „Chočdolomite“ (B. Dornay 1913, 1917, J. Pia 1917), die ursprünglich — auf Grund der Position im Hangenden des Neokoms — als kretazisch betrachtet wurden, ermöglichte die Gliederung der einzigen subtatrischen Decke V. Uhlík's (1907) in zwei Decken: untere (jetzt Križna-Decke genannt) und „obere subtatrische Decke — Choč-Decke“ (A. Matějka 1925). Die Feststellung, dass die Dolomite im Hangenden der Lunzer Schichten nicht ladinischen Alters sind, sondern als ihr normales Hangende in die Obertrias gehören und so dem Hauptdolomit der Ostalpen entsprechen (E. Spengler 1932), führte zur Änderung der Interpretation der Tektonik der Choč-Decke. Die Feststellung des obertriassischen Alters der Quarzite in der „Šípřův-Decke“ der Kleinen Fatra, Grossen Fatra, die man als untertriassisch betrachtete, ermöglichte eine neue Interpretation dieser Einheit als oberen Teil der ursprünglichen autochthonen Hülle und lieferte den Grund zur neuen Gliederung der Tatriden (J. Bystrický 1956).

Trotz den angeführten Beispielen (und man könnte auch weitere angeführen), aus welchen die Bedeutung der Stratigraphie der Trias für die Klärung der komplizierten Tektonik der Westkarpaten klar hervorgeht, hat man mit der systematischen biostratigraphischen Untersuchung dieser Formation praktisch erst in letzten zehn Jahren angefangen. Ihr Ergebnis ist die stratigraphische Übersichtstabelle, die ich dem Kongress der Karpato-balkanischen geologischen Assotiation im J. 1965 in Sofia vorlegte (J. Bystrický 1965) und die im Exkursionsführer dieses Kolloquiums beigeschlossene stratigraphische Tabelle, (Tab. I.)

Es ist unmöglich in diesem kurzen Übersicht eine eingehende Analyse und Proble-

Tabelle 1

STRATIGRAPHISCHE GEREITERN		ÜBERSICHTSTAUBELLE DER TRIAS				DER WÄSTKARPATEN	
SERIE	KRAS	OBERE SUBTRIASISCHE DECKE	MÖDDE DECKE	VERGESSENE HÖLLENSEIEN	PRÍŽNA DEČE	TAJDRODEN MÜLLENSEIEN	
1. SERIE	2. GRAUE KALK	VERNAR DRECH VETERNÁ LUBLOVSKA REDOV TEC	GRAUE KALKE BÖHMISCHE KALKE	ZIEHIGER KALKE	GRÄUE KALKE	DOLOMIT	
2. HÄLT	2. GRAUE KALK	2. GRAUE KALKE	—	—	—	—	
3. HÄLT	DUNKLE GRAUE MERGEL-KALKE MERGEL-BLAFFEN-KALKE	GRAUE MASSI	GRAUE KALKE	DUNKLE KALKE SCHIEFER	GRAUE KALKE	KARPATEN-KALKE	
4. HÄLT	HALL-DACHSTEIN- STATT-KALKE	MASSIGE KALKE	GRAUE KALKE	DUNKLE KALKE SCHIEFER	GRAUE KALKE	—	
5. HÄLT	HALL-KALKE	MASSIGE KALKE	GRAUE KALKE	DACHST. KALKE	—	—	
6. HÄLT	HELLER DOLOMIT	MASSIGE KALKE (RISEVEC KALKE)	GRAUE KALKE	—	—	—	
7. HÄLT	WETTERSTEIN	LUNZERSCHICHTEN	WETTERSTEIN DOLOMIT	WETTERSTEIN	REFL.- AMMONI- FER	DOLOMIT	
8. HÄLT	WETTERSTEIN	WETTERSTEIN DOLOMIT	WETTERSTEIN DOLOMIT	WETTERSTEIN	REFL.- AMMONI- FER	DOLOMIT	
9. HÄLT	WETTERSTEIN KALK (GRAUE MERGEL) (DOLOMIT)	WETTERSTEIN KALK (GRAUE MERGEL) (DOLOMIT)	WETTERSTEIN KALK (GRAUE MERGEL) (DOLOMIT)	WETTERSTEIN	REFL.- AMMONI- FER	DOLOMIT	
10. HÄLT	SEEFENDERKALK (DOLOMIT)	SEEFENDERKALK (DOLOMIT)	SEEFENDERKALK (DOLOMIT)	WETTERSTEIN	REFL.- AMMONI- FER	DOLOMIT	
11. HÄLT	HELLER WEISSLICHGRAUER KALK (STEINALMKALK)	HELLER WEISSLICHGRAUER KALK (STEINALMKALK)	REFL.- AMMONI- FER	WETTERSTEIN	REFL.- AMMONI- FER	DOLOMIT	
12. HÄLT	GUTEN DOLOMIT	GUTEN DOLOMIT	GUTEN DOLOMIT	WETTERSTEIN	REFL.- AMMONI- FER	DOLOMIT	
13. HÄLT	GUTEN KALK	GUTEN KALK	MIT DOLOMIT ENGLER	GUTEN DOLOMIT	REFL.- AMMONI- FER	DOLOMIT	
14. HÄLT	GRAUE, GRÜNGRAUE MERGEL, MERGELSCHIEFER + KALKE	—	—	—	—	—	
15. HÄLT	BUNTE SANSTEINE UND TONSHIEFER	—	—	—	—	—	
16. HÄLT	GYPS ANHYDRIT	—	—	—	—	—	
17. HÄLT	QUARZITE	—	—	—	—	—	

matik der Stratigraphie der Trias der inneren Karpaten vorzulegen. Deshalb beschränke ich mich nur auf sehr kurze Charakteristik der wichtigsten, alpinisch in tektonische Einheiten umgeformten faziellen Zonen, die — wie ich hoffe — zusammen mit dem „Exkursionsführer“ den Teilnehmern dieses Kolloquiums ermöglicht in die Problematik der Triasstratigraphie der Westkarpaten einzudringen und als Unterlage zur Diskussion dienen wird.

Trias der Tatriden

Die äusserste Zone der inneren Karpaten stellen kristalline Kerne mit ihrer ursprünglichen sedimentären, grösstenteils mesozoischen Hülle, die wir gemeinsam als Tatriden bezeichnen. Die Trias ist einerseits in autochthonen Serien, die mit ihrem ursprünglichen Liegenden verknüpft sind, anderseits auch in den überschobenen Tatriden-Serien (Hohe Tatra) vertreten. Sie fängt mit der Schichtfolge der „basalen Quarzite“, stellenweise mit den Konglomeratlagen, die auf der kristallinen Unterlage diskordant, oder auf dem Perm in der Verrucano-Entwicklung liegen. In ihrem Hangenden befindet sich die Schichtfolge der mit den Lagen bunter Sandsteine wechseltagernden bunten Schiefer (Werfener Schichten), die mit Zellenkalken und Dolomiten endet. Die stratigraphische Eingliederung der basalen Quarzite ins Seis und der bunten Schiefer ins Campil stützt sich hauptsächlich auf die Analogie mit der Untertrias der innereren Zonen, besonders der Choč-Decke, in welcher im Hangenden der basalen Quarzite auftretende bunte Schiefer schon die Campil-Fauna enthalten. Die Schichtfolge der basalen Quarzite ist fossilfrei. Die Fossilien kommen erst in den obersten Partien der Untertrias, in der Schichtfolge der Kalke und Dolomite mit den grünen Schiefereinlagerungen und nur ganz selten vor. In der Hohe Tatra ist es die *Myophoria costata* (Zenk.) („Myophorien-Schichten“, Z. Kotánski 1956) und in der Niederen Tatra die *Myophoria costata* (Zenk.) und *Naticella costata* Münnst.

Den unteren Teil der Mitteltrias repräsentieren dunkle Bankkalke (Gutensteiner Kalke), die in höheren Partien mit den Dolomitbänken unregelmässig wechseltagern. Häufig kommen in ihnen Lagen der Würmlikalke und endostratische Brekzien. Erscheinungen der Dolomitisierung vor. Der obere Teil der Mitteltrias besteht fast ausschliesslich aus den bänkigen Dolomiten, die stellenweise oolitisch sind oder aus Crinoidengliedern gebildet sind. Dieselben kommen als unregelmässige Linsen und Lagen in verschiedener stratigraphische Höhe, am häufigsten in höheren Partie in der Schichtfolge vor.

Die Fauna und Flora der dunklen Kalke [*Dadocrinus grundeyi* Lang., im polnischen Teil der Hohen Tatra — J. Lefeld 1958, *Physoporella praecalpina* Pia, *Diplopora hexaster* (Pia) im slowakischen Teil der Hohen Tatra — J. Bystrický und J. Veizer 1965 und *Physoporella dissita* (Gumb.) in Tribeč-Gebirge — A. Biely und J. Bystrický 1964 wie auch *Diplopora annulata* (Schafh.) var. *dolomitica* (Pia) in Čierna Hora-Gebirge — A. Biely und J. Bystrický 1964] weist bloss auf die Vertretung der anischen und ladinischen Stufe hin, ermöglicht jedoch keine genauere Bestimmung der stratigraphischen Spannweite einzelner lithofaziellen Einheiten.

Im obersten Teil der Schichtfolge der bänkigen Dolomite vorkommende Einlagen und Zwischenmittel der grauen und auch dunklen und grünlichen Schiefer sind vielleicht ein Äquivalent der Lunzer Schichten. Es ist deshalb möglich, dass diese Schichtfolge der Dolomite (stellenweise im obersten Partien rosafarbig und mit *Chlamys* sp., Grosse Fatra) ins Karn eingreift. Da die stratigraphische Höhe der oberen Grenze der Dolomite vorläufig genauer unbekannt ist, ist auch die stratigraphische Spannweite der Quarzite, Konglomerate und bunter Schiefer des „karpathischen Keupers“ unbekannt. Der Position im Liegenden des Räts nach und im Hangenden der ladinischen (?) Dolomiten gehört der karpathische Keuper dem Karn und Nor. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, das ein Teil dieser Schichtengruppe vor der Transgression des Räts, oder der Lias erodiert wurde.

Ein charakteristischer Merkmal der Tatriden-Serien ist nähmlich das sehr häufige

Fehlen von Ablagerungen des Rüts. Das erklärt man durch die Hebung der Teile der Tatriden-Zone über Meeresspiegel infolge der altkimmerischen Phase. Deshalb transgrediert Lias, stellenweise (Hohe Tatra) Dogger unmittelbar auf der Mitteltrias oder auf dem „karpathischen Keuper“. In den Tatriden-Serien ist das Rät bloss aus den Gebieten der Hohen Tatra und Strážovská hornatina bekannt. Es kommt in mariner Entwicklung vor (oolitische Kalke, Korallen-, Crinoiden-Kalke) und ist transgresiv. Die kontinentale-lagunäre Entwicklung ist bloss in der autochthonen Tatriden-Serie der Hohen Tatra vertreten. Es sind schwarze Schiefer mit Quarziten, die terrestrische Flora enthalten (*Equisetum chalubinskii* unsw., M. Raciborski 1890), die man als „Tomanova-Schichten“ bezeichnet.

Trias der Krížna-Decke

Sie weist bedeutende Analogien mit der Entwicklung der Trias der Tatriden-Serien aus, mit dem Unterschied, dass das Rät nur marin und überall transgressiv ist.

Die Untertrias beginnt gleichfalls mit basalen Quarziten an. Diese werden höher durch bunte Schiefer mit Sandsteinlagen, die seltene Pflanzenreste und *Myophoria costata* (Zenk.) enthalten, abgelöst. Sie enden mit den Zellenkalken und Dolomiten. Auch die Mitteltrias als ein Ganzes ist der Mitteltrias der Tatriden sehr ähnlich und besitzt im wesentlichen einheitliche Entwicklung. Sie fängt mit der Schichtfolge der Gutensteiner Kalke (die in Kleinen Karpaten als Vysoká-Kalk bezeichnet sind), die obere Schichtfolge besteht im wesentlichen aus Dolomit. Die Unterschiede zwischen der Zliechov-Serie und Ilanová-Serie sind unwesentlich. In der Ilanová-Serie sind in der Schichtfolge der Gutensteiner Kalke Würmlikalke, im oberen Teil wiederum eine Lage lichterer Kalke mit Dasycladaceen [*Physoporella dissita* (Gümb.) und höher organodetritische Crinoidenkalke mit anisischen Lamellibranchiaten und Brachiopoden vertreten [*Entolium discites* (Schloth.), *Myophoria elegans* Dunk., *Mactromya rectangularis* (Seeb.), *Coenothyris vulgaris* (Schloth.), *Mentzelia mentzelii* (Dunk.), *Tetraclinella trigonella* (Schloth.)]. Die Vysoká-Kalke der Vysoká-Serie führen nur einige Dasycladaceen (*Gyroporella anisica* Zanin-Buri).

Die Schichtfolge der Gutensteiner Kalke endet stellenweise im Pelson (worauf das Vorkommen von Physoporellen im unterem Teil des hangenden Komplexes der Dolomite hinweist) örtlich (Niedere Tatra) greifen sie in das oberste Anis (Illyr) ein (*Diplopora annulatissima* Pi a mit *Physoporella praecalpina* Pi a). Die Dolomite im Hangenden der Schichtfolge der Gutensteiner Kalke gehören vorwiegend dem Ladin an [*Diplopora annulata* (Schafh.)]. In dieser monotonen Dolomitmasse kommen stellenweise (Niedere Tatra) zwei Kalklagen vor. Die untere tritt in grösseren oder kleineren Linsen auf und wird von dunkelgrauen, feinkörnigen Kalk mit *Diplopora philosophi* (Pi a) gebildet, die höhere Lage besteht aus schwarzen, dünn geschiehteten kompakten Kalken mit *Myophoria goldfussi* Alb. Da diese Lage unter dem Niveau der Lunzer Schichten auftritt, betrachten wir sie als ladinische.

Die Obertrias fängt mit den Lunzer Schichten (Sandsteine und dunkelgraue Schiefer) an, die jedoch bloss in dünnen und selten vorkommenden Linse vertreten sind. Das obere, stellenweise auch untere Karn kommt in der Entwicklung des Hauptdolomites, anderswo das obere Karn und Nor wiederum in der Entwicklung des „karpathischen Keupers“ vor. Zum Unterschied von den Tatriden-Entwicklung das „karpathischen Keupers“, zeichnet sich dieser durch die Vorherrschaft der bunten Tonschiefer über den Quarziten und in den obersten Partien durch die Anwesenheit der bänkigen Dolomite (sog. „Keuperdolomit“) aus.

Die Lithofazies und den Faunenassoziation nach unterscheidet man im Rät die schwäbische und karpatische, am häufigsten jedoch die gemischte schwäbisch-karpatische Entwicklung. Die schwäbische Entwicklung charakterisieren dunkle Mergelkalke und schwarze Mergelschiefer mit der Fauna der Lamellibranchiaten [hauptsächlich *Rhaetavicula contorta* (Portl.)], die karpatische Entwicklung wiederum dunkelgraue bankige Kalke mit Lagen der Mergelschiefer mit der vorwiegenden Brachiopoden-Fauna [*Rhaetina gregaria* (Suess)]. Oft sind jedoch im Rät auch Crinoiden-, Korallen- und oolitische Kalke vertreten, die durch die Entwicklung mit den Kalken des unteren Liás (Hetangien) überreinstimmend sind (M. Kochanová 1965).

Trias der Choč-Decke

Abgesehen von den basalen Quarziten der Untertrias, die in den erwähnten Zonen auch vertreten sind, unterscheidet sich die Trias der Choč-Decke von ihnen hauptsächlich durch die Entwicklung des Campils, der Mitteltrias und durch mächtige Vertretung der Lunzer Schichten, besonders jedoch durch immer marine Entwicklung des oberen Karns und Nors (Hauptdolomit, Dachsteinkalk), welches in das Rät übergeht. Auf Grund der Differenzen in der Entwicklung der Mittel- und Obertrias unterscheiden wir zwei Hauptentwicklungen:

a) die Biely Váh-Entwicklung, mit den Reiflinger Kalke, mächtigen Lunzer Schichten und Dachsteinkalk und

b) die Cierny Váh-Entwicklung, mit der monotonen, im wesentlichen dolomitischen Entwicklung der Mittel- und Obertrias (A. Biely 1962, M. Mahef 1962).

Die basalen Quarzite, mit welchen die Untertrias beider angeführten Entwicklungen beginnt, liegen transgressiv auf der „Melaphyr-Serie s. s.“ permischen Alters, mit der sie zusammen (stellenweise auch mit dem Karbon) auf die Krížna-Decke überschoben wurden. Obere Schichtengruppen der Untertrias stellen bunte, unten tonige, höher mergelige Schiefer und die Schichtfolge von grauen und grünlichen Mergelschiefer und Kalken, deren Alter (Campil) aus der Lamellibranchiaten-, Gastropoden-, Ammoniten-Fauna folgt, dar [*Naticella costata* Münnst., *Myophoria costata* Zenk., *Dinarites mucianus* (Hau.), *D. dalmatinus* (Hau.), *Tiroliches cassianus* (Quenst.), *T. haueri* Mojs., *T. seminudus* Mojs. — V. Andrusovová 1961]. Gutensteiner Kalke besitzen wesentlich engere stratigraphische Spannweite als in den Tatriden-Serien und in der Krížna-Decke. In der Biely Váh-Entwicklung sind nähmlich die Dolomite in ihrem Hangenden nicht ladinischen Alters, wie man früher meinte, sondern oberanesischen Alters. An vielen Stellen (Niedere Tatra, Choč-Gebirge) enthalten sie nur die oberanatische Dasycladaceen [*Physoporella pauciforata* (Gümb.) var. *pauciforata*, *Physoporella pauciforata* (Gümb.) var. *undulata* Pia, *Physoporella dissita* (Gümb.) — A. Biely, J. Bystrický 1964, J. Bystrický 1966]. Ähnlich gibt es in der Cierny Váh-Entwicklung keine Beweise über die Vertretung des Ilyrs in den Gutensteiner Kalken. Auffällige Änderung der Fazies fängt in der Biely Váh-Entwicklung im obersten Anis an und dauert im ganzen Ladin und in der Obertrias fort. Sie beginnt mit der Erscheinung der Reiflinger Kalke mit *Rhynchonella trinodosi* Bittn. und *Physoporella dissita* (Gümb.) in den basalen, und *Monophyllites aonis* Mojs. in obersten Partien (M. Rakús 1960), die in den Tatriden und Krížna-Decke, ja sogar in der Cierny Váh-Entwicklung der Choč-Decke überhaupt nicht vorkommen. Die Reiflinger Kalke gehen stellenweise (Choč-Gebirge bei Ružomberok) in leichte Kalke (Wettersteinkalke) über, aus welchen die Fauna der Lamellibranchiaten (*Daonella cf. tyrolensis* Mojs., *Daonella cf. pichleri* Mojs.) und Crinoiden (Ent-

rochus silesiacus Bayr., *Cidaris dorsata* Münnst., *Eucrinus cassianus* Klipst.) und Brachiopoden (*Waldheimia cf. carinthiaca* Rothpl.), die als Beweis der ladinischen Alters der „Chočdolomite“ diente, stammt (B. Dornayay 1913, 1917, V. Vogl 1917). Im Hangenden Reiflinger Kalke sind an vielen Stellen schwarze kalkige Schiefer mit einigen Einlagen dunkler Kalke entwickelt. Es sind „Aonschiefer“.

In der Čierny Váh-Entwicklung ist oberste Anis und Ladin bloss durch Dolomite vertreten [*Diplopora annulata* (Schafh.) var. *annulata*, *D. annulata* (Schafh.) var. *dolomitica* (Pia), *Aciculella baculum* Pia, *Teutlophella herculea* (Stopp.)], die stellenweise Linsen der lichten Kalke mit *Diplopora annulata* (Schafh.) und *Teutloporella herculea* (Stopp.) enthalten (J. Pia 1917, 1927, D. Andrusov 1938, A. Biely, J. Bystrický 1964).

In den Lunzer Schichten wurden Fossilien gefunden, die das karnische Alter (Oberjul) belegen [*Carnites floridus* (Wulffn.), *Halobia rugosa* (Gümb.), — D. Štúr 1868, J. Pulc 1965, V. Andrusovová 1961]. Dolomite in ihrem Hangenden (Hauptdolomit) und auch die Dachsteinkalke, in welche sie stellenweise übergehen, sind sehr fossilarm. Norisches Alter der ersten ist bisher bloss mit dem Fund von *Megalodon triquetter pannonica* Frech belegt (D. Andrusov 1937), welchen G. Staehle (1867) fand, aber unrichtig als *Exogyra columba* bestimmte. Im unteren Teil der Schichtfolge treten stellenweise (im Gran Tal) kleine Dasycladaceen, die an der Art *Andrusoporella fusani* Bystr. erinnern. Sehr fossilreiche Schichtfolge der Obertrias ist erst das Rät in karpatischen (Strážovská hornatina) oder in kössener (Hybe, im Wagtal) Entwicklung (G. Staehle 1869, W. Goetel 1917, M. Kochanová 1965). In der Čierny Váh-Entwicklung nimmt Hauptdolomit das ganze Nor ein und sein Hangendes bilden rätische Schiefer und Kalke in schwäbischer Entwicklung mit *Rhaetavicula contorta* (Portl.).

Die Stratigraphie der Trias der Biely Váh-Entwicklung ist bisher aus dem Gebiete der Niederen Tatra und des Choč-Gebirges, der Čierny Váh-Entwicklung wiederum aus dem Gebirge Inovec am besten bekannt. In den Schollen der Choč-Decke in den Gebirgen Malá Fatra, Vefká Fatra und Strážovská hornatina kann man bestimmte Abweichungen von beiden erwähnten Entwicklungen beobachten. Diese bestehen in der unterschiedlichen Schichtfolge der schon erwähnten mitteltriadischen Lithofazies und in der Vertretung der sog. „Cardita Schichten“ und der Oponitzer Kalke im Karn. Die Stratigraphie der Trias dieser Deckentrümmer ist derzeit nicht soweit bekannt, dass wir uns jetzt mit ihr eingehender befassen könnten.

Trias der „höheren subtatrischen“ Decken

Die grössten Änderungen in der Entwicklung der Trias fanden jedoch erst in südliecheren Zonen der inneren Karpaten an, die durch sog. „höhere subtatrische Decken“ (Strážov-, Nedzov-, Veterník-Decke) repräsentiert sind. Die Untertrias — soweit sie bekannt ist — fängt noch mit den basalen Quarziten an, die auf der „Melaphyr-Serie s. s.“ permischen Alters (bloss in Kleinen Karpaten) transgressiv liegen (wahrscheinlicher ist, dass es sich um „Melaphyr-Serie“ und untere Trias der Choč-Decke handelt). Grösstenteils jedoch die Untertrias tektonisch fehlt und deshalb ruht auf den untereren tektonischen Einheiten unmittelbar erst die Mitteltrias. Diese fängt mit den Dolomiten an, auf welchen Gutensteiner Kalken folgen, die im obersten Teil Dasycladaceen [*Physoporella dissita* (Gümb.), *Physoporella pauciforata* (Gümb.) var. *pauciforata*] enthalten. Das Oberanis und das ganze Ladin kommt in so einer Entwicklung vor, die wir in den Tatriden, in der Krížna-Decke und Choč-Decke nicht trafen. Sie ist durch leichte, orga-

nodetritische Kalken repräsentiert, die mit den Wettersteinkalken und Dolomiten der innersten Zone der slowakischen inneren Karpaten — der Gemeriden — übereinstimmen. Die untere Teil mit *Physoporella pauciforata* (Gümb.) var. *pauciforata*, *Ph. pauciforata* (Gümb.) var. *undulata* Pia, *Ph. varicans* Pia usw. entspricht dem Steinalmkalk, die obere mit *Teutloporella herculea* (Stopp.) und *Teutloporella aqualis* (Gümb.) wiederum dem Wettersteinkalk. Bloss stellenweise in der Schichtengruppe dieser Kalke, an der Grenze Anis-Ladin, sind noch die Reiflinger Kalke vertreten (M. Perzé 1965).

Die Lunzer Schichten verlieren an Bedeutung. Hauptrepräsentant des Karns werden die Cardita-Schichten bankige graue Kalke. Mergelkalke mit den Lamellibranchiaten und norische Hauptdolomite mit rätischen Kalken im Hangenden.

Trias der Gemeriden

Die Trias der innersten Zone der inneren Karpaten — der Gemeriden — deren Stratigraphie wir in der Gegenwart, dank der Fossilien, am besten kennen (M. Mahef 1957, J. Bystrický 1964), unterscheidet sich von den obererwähnten Zonen (tektonischen Einheiten) durch die wesentlich unterschiedliche Spannweite der schon bekannten Lithofazies (Gutensteiner Kalke und Dolomite, Wettersteinkalke) und durch das Erscheinen der Lithofazies, die uns nicht einmal aus der „höheren subtatrischen Decken“ bekannt sind (Hallstätter Kalke, vulkanische Gesteine in der Mitteltrias — Slowakischer Karst und in der unteren Trias — Muráň-Plateau, Drienok-Serie).

Die Trias beginnt nicht mit den basalen Quarziten, sondern mit bunten Sandsteinen mit Lagen der bunten Schiefer und Gipslinsen, die dem Seis angehören (*Claraia clarai* Emmer., *Lingula tenuissima* Br.). Im nördlichen Teil der Gemeriden (Stratenská hornatina, Galmus-Gebirge) ruhen sie auf dem Perm in der Verrucano-Entwicklung, in südlichen Teilen (Slowakischen Karst) auf der Meliata-Serie der marinen und lagunären Entwicklung (helle Kalke, Radiolarite, Ton- und Mergelschiefer, Gips-Anhydrit, Diabaze und ihre Tufe, Linsen der sedimentären Hämatiterze), deren Alter vorläufig nicht klargelegt ist (Oberperm-Unterseis?). Der obere Teil der Untertrias ist — bis auf die Unterschiede von lokaler Bedeutung — im ganzen mit der Entwicklung der Camplier Schichten der Choč-Decke übereinstimmend. Er zeichnet sich bloss durch häufigere Fauna von Lamellibranchiaten und Ammoniten vor.

Die Mitteltrias besteht aus Gutensteiner Kalken und Dolomiten und höher aus lichten massigen organodetritischen Kalken von Typus der Wettersteinkalke, die jedoch in verschiedenen Gebieten der Gemeriden verschiedene stratigraphische Spannweite besitzen.

Im Muráň-Plateau und im Gebirge Stratenská hornatina fangen sie vielleicht im Illyr [*Physoporella pauciforata* (Gümb.) var. *pauciforata*, *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia, *Diplopora annulatissima* Pia] an und reichen durch Ladin [*Diplopora annulata* (Schafh.) var. *annulata* und var. *dolomitica* (Pia), *Teutloporella herculea* (Stopf.), *Acicularia* sp.] in das Oberkarn [Tisoveckalke mit *Megaphyllites jarbas jarbasides* Kuen., *Andrusoporella fusani* Bystr., *Teutloporella* ex. aff. *herculea* (Stopf.)] und stellenweise bis zum Nor [Furmaneckalke mit *Drepanites marsyas* (Mojs.), *Arcestes* (*Stenarcestes*) *diogenis* Mojs., *Rhaetina pyriformis* (Suess), *Septaliphoria* cf. *fissicostata* (Suess), *Oxycolpella* cf. *oxycolpos* Emmer. und Dasycladaceen *Heteroporella* sp. nov., *Teutloporella* sp. ind., *Teutroporella* ex. aff. *herculea* (Stopf.)] hin. Im Slowakischen Karst schon im Pelson anfangen [*Physoporella*, *Oligoporella pilosa* Pia und ihre varieten, *Diplopora hexaster* (Pia) usw..

Diplopora annulatissima Pia] und durch das ganze Ladin [*Teutloporella aequalis* (Gümb.) Pia. *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia. *Diplopora annulata* (Schafh.) var. *annulata* und var. *dolomitica* (Pia)] bis zur obersten Grenze des Karn hinreichen [*Megaphyllites jarbas* (Münst.). *Styrites* cf. *tropitiformis* Mojs. *Paratropites phoebus* (Dittm.), *Discotropites quinquepunctatus* (Mojs.). *Arcestes* (*Proarcestes*) cf. *reyeri* Mojs. und Brachiopoden *Halorella plicatifrons* Bittn., *Labella suessi* (Winkl.). *Koninckina telleri* Bittn. usw.]. In diesen Kalken sind auch Dasycladaceen vertreten. Es handelt sich um neue bisher unbeschriebene Arten der Gattung *Macroporella*, *Physoporella*, *Andrusoporella*, *Uragiella* und *Gyroporella*.

Die Hallstätter Entwicklung repräsentieren die Schreyerlamkalke des Oberillyr mit *Flexoptychites flexuosus* Mojs., *Norites aspidoides* Arth., *Orthoceras* cf. *campanile* Mojs. und *Diplopora annulatissima* Pia die hauptsächlich im Slowakischen Karst und sporadisch auch im Muráň-Plateau entwickelt sind und die norischen Hallstätter Kalke mit *Monotis salinaria* Br. die in dem Muráň-Plateau bloss als Lagen in der Schichtfolge der Dachsteinkalke vertreten sind. Die Obertrias des Muráň-Plateau endet mit dem Rät [Dachsteinkalke und graue Kalke mit *Rhaetavicula contorta* (Portl.) und Dasycladaceen aus dem Gattung *Heteroporella* Cros et Lemoine, *Diplopora* und *Gyroporella*, im Slowakischen Karst mit Kalken von Bleskový prameň bei Drnava, die der Ammoniten-Fauna nach werden zum Nor (Sevat) gerechnet.

Von der gegebenen Übersicht der Stratigraphie und der Entwicklung der Trias der Westkarpaten ist zu sehen, dass diese in ihrer Fazies viel mannigfalter, an Fossilien wesentlich reicher ist als man bis vor kurze Zeit dachte. Aus der Verbreitung der Dasycladaceen und der Ammoniten, an welche sich hauptsächlich unsere stratigraphische Gliederung stützt, folgt, dass die im Kalk-Dolomiten-Komplexe unterschiedenen einzelnen Lithofazies der mittleren und oberen Trias nicht nur in den einzelnen Fazies-Zonen, aber auch oft innerhalb dieser eine verschiedene stratigraphische Spannweite haben. Die bisherigen Resultate der Forschung in der Trias-Stratigraphie der Westkarpaten bedeuten also eine wesentliche Veränderungen der älteren stratigraphischen Ansichten. Wir müssen aber uns dessen Bewusst sein, dass diese Studien bei uns nur der Anfang der Forschungen sind. Wir können deshalb erwarten, dass die Biostratigraphie der Trias wird bei der Bearbeitung weiterer Gruppen von tierischen und pflanzlichen Fossilien neue Kenntnisse und Erfahrungen über die stratigraphische Spannweite vieler anderer Fazies mit sich bringen, deren Eingliederung sich bisher wegen Mangel an Fossilien nur auf den lithofaziellen Charakter stützen muss.

SCHRIFTTUM

- Andrusov D., 1937: Sur quelques Fossiles triassiques des Carpathes Occidentales. Věstn. Král. česk. spol. nauk. Tř. mat.-přír., Praha. — Andrusov D., 1938: Rôle des Thallophytes dans la constitution des roches sédimentaires des Carpates tchécoslovaques. Věst. Král. česk. spol. nauk. Tř. mat.-přír., Praha. — Andrusov D., 1965: Geologie der Tschechoslowakischen Karpaten 2. Bratislava. — Andrusovová V., 1961: Die ammonoiden Cephalopoden aus der Trias der Slowakei. Geol. sborn. Slov. akad. vied 12, 2, Bratislava. — Andrusovová V., 1962: Die ammonoiden Cephalopoden aus der Trias der Slowakei. Geol. sborn. Slov. akad. vied 13, 1, Bratislava. — Bystrický J., 1956: Beitrag zur Geologie der Grossen und Kleinen Fatra, Geol. práce, Zprávy 6, Bratislava. — Bystrický J., 1959: Beitrag zur Stratigraphie der Muraner Mesozökums (Muráň-Plateau). Geol. práce 56, Bratislava. — Bystrický J., 1964: Stratigraphie und Dasycladaceen des Gebirges Slovenský kras, Bratislava. — Bystrický J., 1965: Übersicht der Stratigraphie und Entwicklung der Trias in den Westkarpaten. Carpatho-Balk. Geol. Ass., VII Congres, Reports 2, 1, Sofia. — Bystrický J., 1966: La stratigraphie et les Dasycladées du Trias moyen de la série du Drienok. Geol. sborn. Slov. akad. vied 17, 2, Bratislava. — Bystrický J., Biely A., 1964: Die Dasycladaceen in der Trias der Westkarpaten. Geol. sborn. Slov. akad. vied 15, 2,

Bratislava. — Bystrický J., Veizer J., 1965: Triadische Dasycladaceen in der Hochtatrischen Hüllen-Serien der Hohen Tatra. Geol. sborn. Slov. akad. vied 16, 1, Bratislava. — Dörnyay B., 1913: Rózsahégy környékének földtani viszonyairól. Budapest. — Dörnyay B., 1917: Zur Alterfrage des „Chocsdolomites“. Zbl. f. Min. Geol. u. Pal., Stuttgart. — Goetel W., 1916: Zur Liasstratigraphie und Lösung der Chocsdolomitfrage in d. Tatra. Bull. Akad. sci., Kraków. — Goetel W., 1917: Die rhätische Stufe und der unterste Lias der subtatrischen Zone der Tatra. Bull. Acad. sci., Kraków. — Kotasínski Z., 1959: Stratigraphy, sedimentology and palaeogeography of the high-tatric Triassic in the Tatra Mts. Acta geol. Pol. 9, 2, Warszawa. — Kotasínski Z., 1965: La coupe géologique du versant est de la vallée Kościeliska dans les Tatras occidentales dans son développement historique. Acta geol. pol. 15, 3, Warszawa. — Leffeld J., 1958: *Dadocrinus grundeyi* Langenham (Crinoidea) from the high-tatric Middle Triassic in the Tatra Mountains, Poland. Acta geol. pol. 3, 1, Warszawa. — Mahef M., 1957: Geológia Stratenskej hornatiny. Geol. práce 48a, Bratislava. — Mahef M., 1961: Tektonik der Zentralen Westkarpaten. Geol. práce 60, Bratislava. — Mahef M., Kochanová M., 1962: La position du Rhétien dans les Carpates occidentales. Colloque du Jurassique, Luxembourg. — Matějka A., 1925: Communication préliminaire sur les résultats du levé de la carte géologique des environs de Ružemberok en Slovaquie. Věst. St. geol. úst. ČSR 1, 3–4, Praha. — Peržel M., 1966: Stratigraphie der Trias der Choč-Decke des Biele pohorie der Malé Karpaty. Geol. sborn. Slov. akad. vied 17, 1, Bratislava. — Rakús M., 1960: *Monophyllites aonis* Mojsisovics, 1879 aus der Lokalität Východná. Geol. práce, Zprávy 20, Bratislava. — Pia J., 1917: Zur Alterbestimmung des Chocsdolomites. Jahresber. ung. geol. Reichanst. f. 1916, Budapest. — Spengler E., 1932: Ist die „Mittlere subtatrische Decke“ der Westkarpaten eine selbständige tektonische Einheit? Věst. geol. úst. ČSR 8, Praha. — Stur D., 1868: Bericht über die geologische Aufnahme im oberen Waag- und Gran-Thale. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien. — Uhlík V., 1907: Über die Tektonik der Karpaten. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien 116, Wien. — Vogl V., 1917: Bericht über die im Jahre 1916 in den cozänen Becken von Liptó, Árva und Turóc ausgeführten Untersuchungen. Jahresber. ung. Reichanst. f. 1916, Budapest.