

## STRATIGRAPHIE UND PALÄONTOLOGIE

ANTON BIELY, JÁN BYSTRICKÝ\*

## DIE DASYCLADACEEN IN DER TRIAS DER WESTKARPATEN

**A b s t r a c t.** Es werden die bisher bekannten Vorkommen der Dasycladaceen in allen tektonischen Einheiten der Westkarpaten behandelt und daraus sich ergebende stratigraphische und paläogeographische Rückschlüsse gezogen.

Die Bedeutung der Dasycladaceen für die Stratigraphie der Trias, besonders der Mittleren Trias, ist längst bekannt (J. Pia 1917, 1920, 1930, 1936). Gleichfalls ist auch bekannt, daß diese fossile Kalkalgengruppe neben anderen Versteinerungen bei der Feststellung des ladinischen Alters der Choč-Dolomite eine bedeutende Rolle spielte (J. Pia 1917, 1920). Im Laufe der weiteren geologischen Forschungen in der Trias der Westkarpaten wurde ihnen jedoch keine angemessene Aufmerksamkeit gewidmet und das stratigraphische Schema beschränkte sich auf lithofazielle Kriterien. Darum waren bis zum zweiten Weltkrieg nur die üblichen ladinischen Arten: *Teutloporella aequalis* (Gümb.) Pia, *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia und *Diplopora annulata* (Schafh.) var. *annulata* aus einer sehr geringen Anzahl von Lokalitäten, die bereits C. W. Gümbel (1872) fand und später D. Andrusov (1937, 1938) und Z. Schreiter (1935) anführen, bekannt. Auf Grund dieser Befunde wurde angenommen, daß die hellen, massigen Kalke von Wettersteintypus und auch die Choč-Dolomite ladinischen Alters sind.

Die späteren Dasycladaceenfunde, aus der Zeit des zweiten Weltkrieges, betreffen nur die Mittlere Trias des Slowakischen Karstes, wo K. Balogh in den hellen Kalken auch Arten des oberen Anis (K. Balogh 1940, 1953, J. Pia 1940) fand und die Assoziation der ladinischen Arten durch *Teutloporella nodosa* (Schafh.) Pia, ? *Oligoporella duplicata* Pia (J. Pia in L. Bartko 1953, in Z. Noszky 1948) ergänzt wurde.

Neue Forschungen in der Trias der Gemeriden zeigten, daß es hauptsächlich die Dasycladaceen sind, die in bezug auf ihre reichliche Vertretung und bedeutende Verbreitung eine genauere Aufgliederung des kalkdolomitischen Komplexes der Mittleren Trias ermöglichen (J. Bystrický 1957, 1959, 1960, J. Bystrický et V. Andrusovová-Kollárová 1961). Infolgedessen wurde in den letzten Jahren den Dasycladaceen auch in der Trias der äußeren Zonen der zentralen Westkarpaten, und zwar in der Choč- und Križna-Decke und in den Hüllenserien erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Die Erkenntnisse über Vorkommen und Verbreitung der Dasycladaceen in der Trias aller Einheiten der Westkarpaten, die im Weiteren angeführt sind, gehen aus Befunden der kartierenden Geologen M. Mahel, M. Perzel, J. Veizer und der Verfasser hervor. Die Artenbestimmungen wurden von einem der Verfasser (J. B.) durchgeführt.

## A. GEMERIDEN

a) *Slowakischer Karst (Slovenský kras)*

Die Trias des Slowakischen Karstes ist hinsichtlich der Dasycladaceen bisher am besten durchforscht. Die Dasycladaceen kommen in einer Schichtenfolge hel-

\* Prom. Geol. Anton Biely C. Sc., D. Štúr's geologisches Institut, Bratislava, Mlynská dolina 1. Dr. Ján Bystrický, Geologisches Laboratorium der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava, Obrancov mieru 41.

ler, massiger Kalke organoklastischer Struktur vor, die dem oberen Anis, Ladin, Karn, angehören. Der bisher einzige Befund in den grauen Kalken von (der Quelle) Bleskový prameň bei Drnava weist darauf hin, daß sie auch im Nor vorkommen. Lokalitäten gibt es sehr viele (J. Bystrický 1957, 1959, 1962, 1964).

Die hellen Kalke des oberen Anis (Pelson-Ilyr) führen: *Macroporella alpina* Pia, *Teutloporella tabulata* Pia, *Oligoporella pilosa* Pia var. *pilosa*, *O. pilosa* Pia var. *intusannulata* Pia, *O. pilosa* Pia var.? *subvaricans* Pia, *O. pilosa* Pia var. *varicans* Pia, *O. pilosa* Pia var. *physoporellioidea* Pia, *O. cf. prisca* Pia, *Physoporella pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *pauciforata* und ihre Varietäten var. *undulata* Pia, var. *sulcata* Byst., var. *gemerica* Byst., *Physoporella varicans* Pia, *Ph. dissita* (Gümb.) Pia, *Ph. cf. praecalpina* Pia, *Ph. cf. minutula* (Gümb.) Pia, *Diplopora cf. proba* Pia, *D. cf. serialis* Pia, *D. subtilis* Pia var. *subtilis*, *D. hexaster* (Pia) Pia, *D. helvetica* (Pia) Pia; die angeführte Assoziation reicht bis an den Horizont der Schreyeralmkalke heran, deren laterales Äquivalent die hellen, auch grauen Kalke mit *Diplopora annulatissima* Pia sind, die den höchsten Dasycladaceenhorizont des oberen Anis (oberes Ilyr) darstellen.

Die Wettersteinkalke lieferten: *Macroporella beneckeii* (Salom) Pia, *Teutloporella aequalis* (Gümb.) Pia, *Teutloporella herculea* (Stop.) Pia, *Teutloporella nodosa* (Schafh.) Pia, *Gyroporella cf. ampleforata* Gümb., *G. ladinica* Byst., *Andrusoporella fusani* Byst., *Poikiloporella duplicata* (Pia) Pia, *Diplopora cf. philosophi* (Pia) Pia, *D. annulata* (Schafh.) Schafh. var. *annulata*, *D. annulata* (Schafh.) Schafh. var. *dolomitica* (Pia) Pia und *Macroporella spectabilis* Byst.<sup>1</sup>

Die hellen organoklastischen Kalke des Karn, in der Fazies mit den Wettersteinkalken übereinstimmend, führen ebenfalls Dasycladaceen, doch wurden sie mit Ausnahme der dort sich findenden, an *Andrusoporella fusani* Byst. erinnernden Schalen noch nicht beschrieben.

Die grauen dichten Kalke mit Krinoidenkalklinsen von der Lokalität Bleskový prameň (mit einer Fauna von Ammoniten, Brachiopoden, Lamelibranchiaten) führen wertvolle kleine Dasycladaceenschalenbruchstücke, von denen ein einziges Exemplar als *Diplopora cf. phanerospora* Pia bestimmt werden konnte; diese Kalke stellen den höchsten Teil des Schichtenverbandes der Trias des Slovákiischen Karstes, angeblich norischen Alters (Sevat), dar.

#### b) Muránska plošina (Muráň-Plateau)

Im Schichtenverband dieses Gebirges (Bystrický 1959) erscheinen die Dasycladaceen bereits im höheren Teil der Schichtenfolge der dunkelgrauen Kalke („Gutensteiner“ Kalke). Wesentlich häufiger sind sie in den hellen massigen Kalken von Wettersteintypus oberanesischen, ladinischen und karnischen Alters, während in den Dachsteinkalken des Nor und in den grauen Kalken des Rät bisher überhaupt keine Algen gefunden wurden.

Die dunkelgrauen bankigen Kalke („Gutensteiner“ Kalke) führen im höheren Teil meist schlecht erhaltene Schalen der Arten *Physoporella*

<sup>1</sup> Stratigraphische Höhe nicht näher bekannt — oberstes Ladin?

*pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. ind. und *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia.

Die im höchsten Teil der erwähnten Schichtenfolge auftretende Lage heller massiger Kalke enthält die Arten: *Physoporella pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *pauciforata* und *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia.

Die hellen massigen Kalke des oberen Anis lieferten aus mehreren Lokalitäten: *Oligoporella pilosa* Pia var. *intusannulata* Pia, *Physoporella pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *pauciforata*, *Physoporella cf. praecalpina* Pia, *Ph. dissita* (Gümb.) Pia, *Ph. cf. minutula* (Gümb.) Pia, *Teutloporella* sp.

Außer den schon früher (Bystrický 1959) angeführten Lokalitäten fanden die Verfasser an folgenden Orten Dasycladaceen:

SW von Zlatno, im Bache, in einer Lage heller Kalke im höchsten Teil der Schichtenfolge dunkler („Gutensteiner“) Kalke: *Physoporella pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *pauciforata*, *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia.

Südlich von Švermovo fand man in den hellen Kalken des (Hügels) Homola nur näher unbestimmbare Schalen von *Oligoporella* sp. und *Physoporella* sp.

Nördlich der Bahnstation Červená skala fand man in den hellen Kalken des oberen Anis (Grúň), im unmittelbaren Liegenden der schwachknolligen und blaßrosa bankigen Kalke mit *Ptychites* sp. (Schreyeralmkalke) die Arten: *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia, *Ph. cf. praecalpina* Pia, *Teutloporella* sp.

Das höchste Anis (oberes Illyr) in der Entwicklung heller massiger Kalke tritt im Wege südlich des Hegerhauses Studňa (östlich der Kote 1243,4) auf. Die Kalke führen bloß niedriggliedrige Schalen, die der Art *Diplopora annulatissima* Pia angehören.

Die Wettersteinkalke führen außer den üblichen ladinischen Arten *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia und *Diplopora annulata* (Schäf.) var. *annulata*, die in sehr zahlreichen Lokalitäten massenhaft vertreten sind (J. Bystrický 1959), auch *Teutloporella aequalis* (Gümb.) Pia und *Aciularia* sp.

Das Vorkommen der Art *T. aequalis* kennt man aus dem höchsten Teil der Schichtenfolge der Wettersteinkalke am Nordhang des Hügels Šubke (im unmittelbaren Liegenden der Dolomite des höheren Teiles des Ladin) und aus den Wettersteinkalken, die im Wege aus Velká luka gegen das Hegerhaus Studňa (etwa 500 m westlich der Kote 888) auftreten.

### c) Mesozoikum der Dudlavá Skala

Gegenwärtig kennt man nur das Vorkommen von *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia und *Teutloporella aequalis* (Gümb.) Pia in den hellen massigen Kalken, die bei der elektrischen Leitung östlich vom Weiler Kamziková in der Dolomitmasse auftreten.

### d) Mesozoikum von Vernár

Die Erkenntnisse über Vertretung und Verbreitung der Dasycladaceen stammen hier ausschließlich aus den Befunden M. Mahel's (1957). Bisher sind *Teutloporella aequalis* (Gümb.) Pia und *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia sowohl aus den Wettersteinkalken, letztgenannte auch aus den Dolomiten in deren Hangendem bekannt.

e) Stratenská hornatina (Bergland von Stratená)

Trotz der massenhaften Vertretung, die M. Mahel' (1957) feststellte, sind die bisherigen Erkenntnisse über die gesamte Dasycladaceenvergesellschaftung hier sehr bescheiden.

Helle oberanische Kalke mit Dasycladaceen sind bloß aus einer einzigen, schon von M. Mahel' (l. c.) angeführten Lokalität — Kolísky (Kote 988) bekannt; dort wurden die Arten *Physoporella pauciforata* (Güm b.) Stein m. var. *pauciforata* und *Diplopora annulatissima* Pia in einem und demselben Dünnenschliff (J. Bystrický 1957, 1959) festgestellt. Neues Sammelmaterial aus dieser Lokalität enthielt Schalen von *Physoporella pauciforata* (Güm b.) Stein m. var. *pauciforata*, *Ph. pauciforata* (Güm b.) Stein m. var. *sulcata* Bystr., *Ph. pauciforata* (Güm b.) Stein m. var. *gmerica* Bystr., *Ph. cf. praealpina* Pia, *Ph. dissita* (Güm b.) Pia. Die Art *Diplopora annulatissima* ist aber in ihnen nicht vertreten.

Wettersteinkalke. Außer der Art *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia, die in sehr zahlreichen Lokalitäten massenhaft vorkommt (D. Andrusov 1937, 1938, M. Mahel' 1957, J. Bystrický 1957), sind bisher keine weiteren Angaben bekannt.

Die hellgrauen Kalke des Nor-Rät (M. Mahel' 1957) führen im neuen Material M. Mahel's aus dem höchsten Teil der Schichtenfolge „na Geravách“ *Gyroporella vesiculifera* Güm b.

f) *Galmus*

In diesem Gebirge sind Dasycladaceen gegenwärtig aus den Wettersteinkalken und seltener auch aus den Dolomiten in deren Hangendem bekannt. In dem von A. Biely aus den Wettersteinkalken gesammelten Material kommt nur die Art *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia und *Teutloporella aequalis* (Güm b.) Pia vor.

*Teutloporella herculea* findet sich in folgenden Lokalitäten: Am Kamme ONO vom alten Vorbereitungswerk in Rudňany; im Wege „na hrebeni“ nördlich des Hügels Skalisko (ungefähr 1 km von diesem entfernt) im unmittelbaren Liegenden der Dolomite; im Tale südlich der Gemeinde Chrást (westlich der Kote 590,3), am Osthang des Zlatý potok, etwa 700 m W des Hügels Skalisko. *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia gemeinsam mit *Teutloporella aequalis* (Güm b.) Pia kommen im unteren Teil der die Červené skaly aufbauenden Wettersteinkalke (etwa 350 m östlich der Kote 779,0) und nördlich der Gemeinde Poráčska dolina (etwa 100 m östlich der Kote 779,0) vor.

B. CHOČ-DECKE

a) Zvolenská hornatina (Bergland von Altsohl)

In diesem Bereich sind Dasycladaceen bisher bloß aus der Serie des Drienok, [die als Teildecke der Choč-Decke, sogen. „dílčí příkrov Flosu“ — Losert 1963, oder als gemerides Mesozoikum (J. Bystrický 1964) gedeutet wird] bekannt. Am Anfang dieser Serie erscheint im höchsten Teil der

Schichtenfolge dunkelgrauer bankiger Kalke (Gutensteiner Kalke) *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia. Die hellen massigen Kalke in ihrem Hangenden führen: *Macroporella cf. alpina* Pia, *Teutloporella tabulata* Pia, *T. cf. hirsuta* Pia, *Oligoporella pilosa* Pia var. *intusannulata* Pia, *Physoporella pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *pauciforata*, *Ph. pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *undulata* Pia, *Ph. varicans* Pia, *Ph. cf. praecalpina* Pia, *Ph. dissita* (Gümb.) Pia und *Diplopora hexaster* (Pia) Pia.

Die dunklen Knoollenkalke, stellenweise mit Hornsteinen, (Reiflinger Kalke) führen im basalen Teil *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia, während die dunkelgraue Kalke, die als unregelmäßige Lagen in der höheren Schichtenfolge der Krinoidenkalke auftreten, ein einziges Exemplar von *Diplopora annulatissima* Pia lieferten.

Die Wettersteinkalke sind verhältnismäßig arm an Dasycladaceen. Bisher kennt man bloß *Macroporella beneckeii* (Salom.) Pia und *Diplopora annulata* (Schafh.) Schafh. var. *dolomitica* (Pia) Pia.

#### b) Nizke Tatry (Niedere Tatra) — Südabdachung

Die nördlich der Gemeinde Dolná Lehota auftretenden Reiflinger Kalke (helle bankige Kalke mit Hornsteinen) führen im Waldwege etwa 200 m östlich der Kote 643. *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia.

#### c) Nízke Tatry — Nordabdachung

##### 1. *Vikartovský chrbát* (Vikartovce-Rücken)

Dieser Berg Rücken ist ausschließlich durch die Melaphyr-Serie (Perm — Untere Trias) aufgebaut. Die im Liegenden des Paläogen durch Bohrungen festgestellten mitteltriadischen Kalke sind hellgrau und stimmen durch Entwicklung und Dasycladaceeninhalt mit den Wettersteinkalken überein. Die Anwesenheit der Art *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia, die Z. Priechodská (1956) anführt, konnte bestätigt werden.

##### 2. *Bielovázska séria* (Biely Váh-Serie)

In der Abfolge dieses Schichtenverbandes sind bisher (von unten nach oben) Dasycladaceen aus:

1. hellgrauen bis grauen massigen Kalken, die im höchsten Teil der Gutensteiner Kalke (im unmittelbaren Liegenden der „Choč-Dolomite“) Linsen bilden.

Lokalitäten: Hradište, NW von Malužiná *Physoporella cf. praecalpina* Pia, NO der Kote 1358,0 *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia, *Ph. pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. ind. bekannt. NW von Hradište und NO der Kote 1358,0 *Physoporella cf. praecalpina* Pia, *Ph. pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *pauciforata*, ?*Oligoporella* sp.

2. Aus „Choč-Dolomiten“ mit *Physoporella paucifora* (Gümb.) Steinm. var. *pauciforata*, *Physoporella cf. dissita* (Gümb.) Pia, die im Hangenden der obenerwähnten Schichten und im Liegenden der Reiflinger Kalke auftreten.

d) *Velká Fatra* (Große Fatra)

Die Angaben D. Andrusov's über das Vorkommen der Dasycladaceen in den Choč-Dolomiten (D. Andrusov 1937, 1938, 1950) ergänzen Vff. durch die Lokalität Kráľová studňa. In den dem Neokom der Krížna-Decke aufliegenden Schollen heller Dolomite fand O. Fusán freie Blöcke, die überreichlich mit Dasycladaceen durchsetzt waren. Infolge der starken Rekristallisation ihrer Schalen konnte nur die Art *Diplopora annulata* (Schafh.) Schafh. var. *annulata* festgestellt werden.

e) *Strážovská hornatina* (Bergland von Strážov)

Die Choč-Decke erfüllt in diesem Gebirge bedeutende Räume, doch ist ihre Trias in bezug auf die Dasycladaceen noch sehr wenig bekannt. Aus ihren Wettersteinkalken von Rožňovská Neporádza erwähnt D. Andrusov *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia und aus den Choč-Dolomiten von Slatinka *Diplopora annulata* (Schafh.) Schafh. (D. Andrusov 1938, 1950).

Das neuere Sammelmaterial Mahel's aus den Wettersteinkalken von Petrová Lehota enthält *Diplopora annulata* (Schafh.) Schafh. var. *?annulata*, von der rechten Seite des (Baches) Biely potok (Predhorie) gegenüber dem Steinbruch dann *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia und des Žihlavník bei Omšenie über den Knollenkalken *Teutloporella herculea* (Stopp.) Pia. Die Choč-Dolomite bei Krásna Ves (im Wege gegen Horné Motešice) enthalten rekristallisierte Schalen von *Diplopora annulata* (Schafh.) Schafh. var. ind und bei Neporádza (Materiál D. Andrusov's) *D. annulata* (Schafh.) Schafh. var. *annulata*.

f) *Tribeč*

Bisher waren aus diesem Gebirge überhaupt keine Dasycladaceen bekannt. Erstmalig fand sie hier A. Biely, und zwar in der Krížna- und Choč-Decke und im Trias der Hüllenserie. In den Dolomiten der Choč-Decke, im Gebiet „Kačmenné prielohy“ südlich von Partzánske finden sich bloß schlecht erhaltene Schalen, die wahrscheinlich der Art *Diplopora annulata* (Schafh.) Schafh. angehören.

g) *Inovec*

Alle bisherigen Angaben über die Dasycladaceen der Choč-Dolomite dieses Gebirges beziehen sich auf Fundorte, die schon von Gümbel (1872) festgestellt wurden; dieses Material wurde später von J. Pia revidiert und spielte eine entscheidende Rolle bei der Feststellung des ladinischen Alters dieser Fundorte (J. Pia 1917, 1920). J. Pia führt von Považská Lúka und Stará Lehota *Diplopora annulata* (Schafh.) Schafh. var. *annulata* (v. *septentrionalis* sensu Pia 1920) und später auch die neu aufgestellte Art *Aciculella bacillum* Pia, D. Andrusov (1937) aus den Dolomiten von Tematin: *Diplopora annulata* (Schafh.) Schafh. an.

Die neuen Befunde M. Mahel's (1962—1963) stammen aus den grauen bis dunkelgrauen Kalken, die im Tale Hrádocká dolina, oberhalb des Weilers Pavlu-

sov, auftreten. Man findet dort: *Physoporella pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *pauciforata*, *Ph. pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *undulata* Pia, *Ph. cf. praecalpina* Pia, *Ph. dissita* (Gümb.) Pia, *Ph. pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *sulcata* Bystr.

In den hellen, schwach ins Rosa spielenden Kalken oberhalb des Weges, der in der Talsohle südlich des Hügels Chlm (362,8) führt, findet man: *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia, *Ph. cf. praecalpina* Pia, *Ph. cf. minutula* (Gümb.) Pia. Aus den hellen Kalken, die in den Felsen westlich der Burgruine Tematín auftreten, stammt *Diplopora annulata* (Schafh.) Schafh. var. *annulata*.

#### *h) Malé Karpaty (Kleine Karpaten)*

Alle im Schrifttum angeführten Angaben über die Dasycladaceen dieses Gebirges betreffen nur die von C. V. GÜMBEL (1872) festgestellte Lokalität in den Wetterling-Kalken des Berges Vajarská bei Rohožník mit dem bekannten Vorkommen der *Teutloporella aequalis* (Gümb.) Pia.

Neue Befunde stammen aus den Wetterling-Kalken (J. BYSTRICKÝ), „Havranica-Kalken“ und „Jablonica-Kalken“ (PERZEL).

In den Wetterling-Kalken des Berges Vajarská findet sich außer der erwähnten Art *Teutloporella aequalis* (Gümb.) Pia auch *Teutloporella herculea* (STOPP.) Pia. Beide Arten kommen gemeinsam vor, und zwar massenhaft, während im unteren Teil der Schichtenfolge die Formen: *Physoporella pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *pauciforata*, *Ph. pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *undulata* Pia, *Ph. varicans* Pia, *Ph. dissita* (Gümb.) Pia und *Macroporella* sp. auftreten.

Die hellgrauen massigen Kalke nördlich der Havranica (Kote 716,9) — („Havranica-Kalke“) führen *Physoporella dissita* (Gümb.) Pia und *Ph. cf. praecalpina* Pia, im Steinbruch Buková dann *Teutloporella aequalis* (Gümb.) Pia.

Die hellen Kalke („Jablonica-Kalke“) westlich von Klenová führen: *Physoporella pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *pauciforata*, *Ph. pauciforata* (Gümb.) Steinm. var. *sulcata* Bystr. Die hellen Dolomite nördlich vom (Berge) Ostrý vrch: *Diplopora annulata* (Schafh.) Schafh. var. *dolomitica* (Pia) Pia.

#### C. KRÍŽNA-DECKE

Die Trias dieser Einheit ist in bezug auf die Dasycladaceen noch wenig bekannt; sie wurden bisher bloß in Niedere Tatra (Ilanovo Serie) Tribeč-Gebirge, Štiavnický ostrov (Schemnitzer Insel) (A. Biely) und auf der polnischen Seite der Hohen Tatra (Z. KOTÁNSKI 1963) festgestellt.

*Ilanovská séria (Ilanovo-Serie).*

Diese Serie bildet einen Anteil der Krížna-Decke.\*

Im unteren Teil der Dolomite, die im Hangenden der Gutensteiner Kalke, am Südhang des — von der Krakova hoľa gegen die Touristenhütten „Lúčky“

\* In der Tabelle 1 wird sie der Choč-Decke zugeteilt.

Tabelle 1

— die nahe Arten.

führenden — Kammes auftreten, fand man rekristallisierte Dasycladaceenschen, aus denen die Art *Diplopora annulata* (S ch a f h.) S ch a f h. var. *dolomitica* (P i a) P i a identifiziert werden konnte. Diese Art ist auch in den Dolomiten am Südhang des Pustie (Kote 1300,7) vertreten.

Im Tribeč - Gebirge treten sie in den Dolomiten des Kammes zwischen dem Weiler Tomovci und der Mühle NW von Pila und in den Dolomiten zwischen den Weilern Zimmermann und Tomovci und östlich von Jedlové Kostolany auf. Im Material aller Lokalitäten konnte bloß die Art *Diplopora annulata* (S ch a f h.) S ch a f h. var. *dolomitica* (P i a) P i a identifiziert werden.

Im Štiavnický ostrov in der Umgebung der Kote Buková (bei Sklené Teplice) treten Algen in Dolomiten auf. Ungefähr 350 m NW des genannten Gipfels ist eine Lokalität mit *Diplopora annulata* (S ch a f h.) S ch a f h. var. *annulata*.

In der Hohen Tatra fand Z. K o t a n s k i in einer Lokalität unter dem Berge Kohút Dasycladaceen, die er als *Diplopora annulata* (S ch a f h.) bestimmt. Nach der Abbildung dürfte es sich in diesem Falle ebenfalls um die var. *dolomitica* (P i a) P i a handeln.

#### D. HÜLLENSERIEN

a) Hüllenserien des Tribeč: dunkelgraue bis schwarze organodetritische Kalke nördlich von Klížske Hradište am Südhang der Kote 499 mit *Physoporella dissita* (G ü m b.) P i a und *Physoporella cf. praecalpina* P i a.

b) Hüllenserien der Čierna Hora („synklinálna Hrabkova“): In den grauen bis dunkelgrauen Dolomiten an der linken Böschung des Tales Banská (Südhang der Kote 706) im SO der Gemeinde Hrabkov finden sich sehr reichlich Schalen der Art *Diplopora annulata* (S ch a f h.) S ch a f h. var. *dolomitica* (P i a) P i a.

c) Hüllenserien der Hohen Tatra — Tomanovská séria (Tomanová-Serie).

Im Tale Tomanovská dolina auf der Südabdachung der Červené vrchy fand J. Veiser im höheren Teil des als malmisch bezeichneten Kalkstreifens eine Lage organodetritischer Kalke mit Dasycladaceen. Sie sind zwar z. T. verschiefert und die Schalen durch den Druck deformiert, es gelang aber trotzdem in ihnen die Art *Physoporella praecalpina* P i a und *Diplopora hexaster* (P i a) P i a zu identifizieren.

Die oben angeführten — wenn auch in den unteren stratigraphischen Einheiten immer noch bescheidenen — Dasycladaceenfunde sind für eine neue stratigraphische Eingliederung der einzelnen Schichten hinreichend und tragen gleichzeitig zur Klärung der Paläogeographie der Mittleren Trias bei. Es ist selbstverständlich, daß die bisherigen Erkenntnisse über die stratigraphische Höhe der bisher stratigraphisch unrichtig eingegliederten Schichten auch Veränderungen in den tektonischen Interpretationen mit sich bringen werden.

Im oberen Anis der Trias der Gemeriden sind einstweilen im Slowakischen Karst und im Muráň-Plateau die geklärtesten stratigraphischen Verhältnisse. In den hellen Kalken des oberen Anis treten zwei Dasycladaceenzonen in Superposition auf. Die untere ist durch eine Assoziation von Oligoporellen und Physoporellen charakterisiert, die andere durch die Art *Diplopora annulatissima*. Im Sinne J. Pia's entspricht also die untere dem Pelson bis unterem Illyr, die

höhere dem höchsten Illyr. Aus dem gemeinsamen Vorkommen der Art *Physoporella pauciforata* var. *pauciforata* mit *Diplopora annulatissima* auf der Lokalität Kolísky im Gebirge Stratenská hornatina (J. Bystrický 1957) geht hervor, daß beide Zonen nicht überall scharf abgegrenzt sind. Es ist möglich, daß auch in anderen Profilen die für Pelson charakteristischen Arten an die Basis des Ladin heranreichen; doch konnten wir in keinem einzigen Falle ein gemeinsames Vorkommen der ladinischen Arten mit den anisischen feststellen.

Das anisische Alter der Reiflinger Kalke der Choč-Decke, das bisher durch Brachiopoden — *Rhynchonella trinodosi* Bittn. (Roth 1939) — belegt war, wird auch durch den Dasycladaceeninhalt bestätigt. Die Art *Physoporella dissita*, die in ihnen auf der Südabdachung der Niederen Tatra gefunden wurde, gibt jedoch keine Möglichkeit zur Entscheidung, ob die fazielle Veränderung im Pelson oder erst im Illyr eintritt. Die angeführte Art wird in den Alpen für pelsonisch (J. Pia 1942) betrachtet, in der gemeriden Trias (Slowakischer Karst und Muráň-Plateau) reicht sie jedoch gemeinsam mit anderen Arten der Gattung *Physoporella* bis in das unmittelbare Liegende der Schreyeralkalke oder der hellen Kalke mit *Diplopora annulatissima*, also bis in das untere Illyr. Nach der Analogie mit den Verhältnissen in der Trias der Gemeriden ist es wahrscheinlich, daß die Reiflinger Kalke auch hier erst im oberen Illyr beginnen. Nicht weniger klar ist derweil die stratigraphische Höhe der Reiflinger Kalke der Serie des Drienok. Auch hier führen ihre basalen Partien *Physoporella dissita*, während aber die Kalke in ihrem Hangenden schon *Diplopora annulatissima* enthalten. Danach wären sie in dieser Einheit unterillyrischen Alters. Das Vorkommen der Algen in der „bielovážská“ Serie der Choč-Decke zeugt davon, daß das bisherige, auf lithofaziellen Kriterien aufgebaute Schema der Stratigraphie der Mittleren Trias die Gültigkeit verliert. Die Gutensteiner Kalke, die allein das Anis zu vertreten schienen (D. Andrusov 1935), beschränken sich, ähnlich wie in der Trias der Gemeriden — auf das untere, resp. mittlere Anis (Hydasp, Pelson), während die „Choč-Dolomite“ in ihrem Hangenden dem Illyr angehören; die ober ihnen auftretenden Reiflinger Kalke mit *Rhynchonella trinodosi* würden dann erst im oberen Illyr beginnen.

In der Hüllenserie des Tribeč sind die schwarzen Kalke vom Typus der Gutensteiner Kalke nicht so scharf von den Dolomiten abgegrenzt, in welchen sie als dickere oder dünnerne Lagen auftreten. Es ist darum begründet dem oberen Anis auch einen Teil der Dolomiten beizugliedern. Daher kann auch in diesem Falle nicht gesagt werden, daß die Gutensteiner Kalke das ganze Anis ausfüllen.

Die Kalke im Liegenden der Choč-Dolomite im Inovec-Gebirge sind anisischen Alters. Wesentlichere Veränderungen entstehen in bezug auf die Trias der Choč-Serie der Malé Karpaty. Die bisher als ladinisch betrachteten „veternické vápence“ (Wetterling-Kalke) beginnen schon im oberen Anis. Dadurch wird die stratigraphische Spannweite der in ihrem Liegenden auftretenden Rachsturnkalke wesentlich verkürzt. Die „havranické vápence“, die als Hangendes der „veternické vápence“ und damit auch als obertriadisch betrachtet werden (Lex. str. inter. fasc. 6, M. Mahel' 1962), sind nördlich des Berges Havranica oberanischen, im Steinbruch Buková dagegen ladinischen Alters (unteres Ladin). Die in ihrem Hangenden nördlich von Berge Ostrý vrch auftretenden Dolomite sind ladinischen, keineswegs obertriadischen Alters. Dem oberen Anis kann wenigstens ein Teil der hellgrauen Kalke „jablonické vápence“ beigegliedert werden, die bisher für ladinisch (M. Mahel' 1962) betrachtet wurden.

Die Dolomite der Ilanovská-Serie in der Niederer Tatra, der Krížna-Decke des Tribeč und auch der Hüllenserien der Čierna hora, führen größtenteils vesiculifere Formen der Art *Diplopora annulata* var. *dolomitica*, die in der Trias der Südalpen und im Slowakischen Karst (Slovenský kras) den unteren Teil des Ladin charakterisiert.

Die Wettersteinkalke können derzeit mit Hilfe der Dasycladaceen nicht weiter aufgegliedert werden. Es läßt sich bloß feststellen, daß sich alle bisher bekannten Vorkommen der Art *Teutloporella aequalis* und *Macroporella beneckeii* in den unteren Partien der Schichtfolgen finden. Die floristische Charakteristik des höheren Ladin kann mit Ausnahme des Slowakischen Karstes derweil nicht gegeben werden (J. Bystrický 1964).

Im Nor verzeichneten wir zwei Befunde: *Diplopora cf. phanerospora* Pia in den Kalken bei der Quelle Bleskový prameň (Slowakischer Karst), deren norisches Alter durch Ammoniten und Brachiopoden belegt ist und *Gyroporella vesiculifera* im Gebirge Stratenská hornatina in einer Schichtenfolge, die auf Grund der Brachiopoden ins Nor-Rät (M. Mähel' 1957) gestellt wurde. *Gyroporella vesiculifera* ist eine norische Art der Südalpen und es läßt sich nicht voraussetzen, daß sie in den Gemeriden im Rät auftreten würde. Eher ist anzunehmen, daß im Bergland von Stratená (Stratenská hornatina) Rät in Kalkfazies mit den angeführten Fossilien nicht vertreten ist.

Die Verbreitung der Dasycladaceen in der Mittleren Trias der Westkarpaten widerspricht recht stark den bisherigen Vorstellungen, daß es schon zu dieser Zeit eine Aufgliederung der Karpatengeosynklinale gab. Das Vorkommen der Dasycladaceen in der Krížna-Decke und in den Hüllenserien verlöscht die Unterschiede zwischen den äußeren (tatride und Krížna-Zone) und den mehr nach innen gekehrten (Choč-Zone und gemeride Zone) Zonen, die D. Andrusov (1959) durch die verschiedene Entfernung von der hypothetischen vindelizisch-beskidischen Schwelle begründet (südlichere Zonen mit Diploporen, äußere ohne dieselben). Der Grund, weshalb die Dasycladaceen in den äußeren Zonen der Mittleren Trias weniger häufig sind als in den innereren (weiter südwärts liegenden), beruht eher im Stand der Durchforschung, in den unterschiedlichen paläoklimatischen Verhältnissen und nicht zumindest auch in den diagenetischen Vorgängen. Die zonare Verbreitung einiger Arten, die D. Andrusov (1938) an dem Beispiel der *Diplopora annulata* und der *Teutloporella herculea* feststellte (erstere tritt angeblich nur in den Dolomiten der Choč-Decke, letztere in den Wettersteinkalkeen der Gemeriden auf), zeigt keine Unterschiede im faziellen Charakter der ursprünglichen Sedimente an. Beide Arten sind nämlich massenhaft und in annähernd gleichem Verhältnis in den Wettersteinkalken der Gemeriden vertreten, und *Diplopora annulata* ist auch aus den Wettersteinkalken der Choč-Decke (Strážovská hornatina, Inovec) bekannt, wogegen *Teutloporella herculea* auch in Dolomiten auftritt (Mesozoikum von Vernár, Muráň-Plateau Bergland von Stratená). Der Umstand, daß beide Arten nicht gemeinsam in einem Handstück (bzw. Dünnenschliff) vorkommen, weist bloß auf gut abgegrenzte und voneinander abgeteilte „Monokulturen“ der erwähnten Arten, nicht aber auf in Längszenen geordnete Bestände hin. (Z. B. in den Gebirgen Galmus, Stratenská hornatina, und im Ost-Teil des Muráň-Plateaus ist fast ausschließlich *Teutloporella herculea* vertreten, während im westlichen Teil des Muráň-Plateaus *Diplopora annulata* auftritt.) Solche Fälle sind nicht selten auch im Slowakischen Karst, wo *Diplopora annulata* im Süden (Kečovo — Domica) massenhaft

vertreten ist, *Teutloporella herculea* dagegen in den nördlicheren Regionen des Gebirges auftritt. *Diplopora annulata* greift jedoch, ähnlich wie in den Alpen (Pia 1940), wesentlich weiter gegen Norden über als *Teutloporella herculea* (erstere bis in den Sedimentationsraum der Krížna-Decke und der Tatriden, letztere ist nordwärts vom Sedimentationsraum der Choč-Decke nicht bekannt). Zum Unterschied von den Alpen, wo die vesiculiferen Formen der *Diplopora annulata* sehr selten sind, herrschen diese in den Westkarpaten gegenüber den trichophoren Formen absolut vor. Im Wesen handelt es sich um die var. *dolomitica*, die das untere Ladin der Südalpen und der Dinariden charakterisiert.

Ähnliche Verhältnisse in bezug auf die Verbreitung der einzelnen Arten herrschen auch im oberen Anis. *Oligoporella pilosa*, die im Slowakischen Karst fast in allen bisher beschriebenen Varietäten auftritt, greift nur als Varietät *intusannulata* (Muráň-Plateau, Serie des Drienok) gegen Norden über, während die Arten der Gattung *Physoporella* den ganzen Raum der Karpatengeosynklinale erfüllen. Die ungleichmäßige Vertretung der einzelnen Arten im Raum zwischen den Nord- und Südalpen erklärt J. Pia (1936) hauptsächlich durch die paläoklimatischen Verhältnisse in der Mittleren Trias wobei er betont, daß die klimatischen Zonen nicht genau in der Richtung O—W verliefen. Es scheint also, daß es die klimatischen Verhältnisse waren, nicht die vindelizisch-beskidische Schwelle, die in erster Linie Entwicklung und Verbreitung der Dasycladaceen der Westkarpaten beeinflußten.

Die Rekonstruktion der ursprünglichen faziellen Verhältnisse in der Mittleren Trias ist sehr schwierig, da ein beträchtlicher Teil ihrer Schichtenfolge durch bisher ungeklärte diagenetische Vorgänge in Dolomite umgewandelt wurde. Der Großteil der Dolomite in den äußeren Zonen — und der Kalke in den inneren Zonen — kann schwerlich als Folge einer stärkeren Gliederung des Meeresbodens erklärt werden. Der faunistische und floristische Charakter der Dolomite und stellenweise auch die Relikte oolithischer Strukturen zeugen davon, daß es sich in beiden Fällen um Sedimente eines warmen, sehr seichten, durchfeuchten Meeres handelt. Die für die höheren Einheiten (Gemeriden, Choč-Decke) charakteristischen Reiflinger Kalke enthalten ebenfalls Dasycladaceen und man kann darum — auch unter der Voraussetzung, daß sie in etwas tieferem Medium entstanden sind als die Wettersteinkalke<sup>2</sup> („veternické vápence“) — schwerlich mit einer stärkeren Gliederung des Meeresbodens in abgeteilten Synkinalen — den Wiegen der späteren tektonischen Einheiten — rechnen.

In der Paläogeographie der Trias der Westkarpaten wird — wie bereits erwähnt wurde — die Existenz der vindelizisch-beskidischen Schwelle, von der man nicht nur das Vordringen der Dasycladaceen von Süd nach Nord in der Karpatengeosynklinale, sondern auch ihr Eindringen in das Meer des germanischen Muschelkalkes abhängig machte, stark betont. Man urteilt, daß die vindelizisch-beskidische Schwelle auch in der Mittleren Trias eine mächtige Barrière bildete, die das mediterrane Meer der Karpatengeosynklinale vom epikontinentalen Meer der germanischen Region (D. Andrusov 1938, 1959) trennte. Es wurde bereits erwähnt, daß diese Schwelle in der Mittleren Trias auf das Eindringen der Dasycladaceen von Süd nach Nord keinen Einfluß hatte, da sie in allen Einheiten vorkommen. Desgleichen stellt es sich heraus, daß die vindelizisch-beskidische

<sup>2</sup> Bei den Wettersteinkalken wahrscheinlich 10—20 m, maximal 50 m (C. Diener 1924, J. Pia 1936).

dische Schwelle auch auf die lithofazielle Entwicklung der mitteltriadischen Ablagerungen in der Krížna-Zone und in der tatriiden Zone und — soweit sich urteilen läßt — auch in der pieninischen Geosynklinale keinen Einfluß ausübte. In einem solchen Falle ist die Frage angebracht, ob die vindelizisch-beskidische Schwelle als Festland existierte und als Barrière wirkte, die ein direktes Eindringen der Dasycladaceen aus dem Karpatenmeer in das schlesische Meer verhindern konnte.

M. Schmidt (1928) setzte eine direkte Verbindung des schlesischen germanischen Meeres mit dem mediterranen geosynklinalen Meer über die Karpaten voraus. Th. Ardtl (1917) und Samsonowicz J. (in Ksiazkiewicz-Samsonowicz 1953) setzten voraus, daß es eine Verbindung und ein Vordringen der Organismen dieser Meere durch die sogen. „Mährische Strasse“, bzw. „schlesisch-mährische Pforte“ im Raum zwischen der Böhmischem Masse und den Westkarpaten gab. D. Andrusov (l. c.) betrachtet eine direkte Verbindung dieser beiden Meeresbecken nicht für wahrscheinlich und neigt eher zur Ansicht, daß die Verbindung und das Vordringen der Organismen über die Ostkarpaten erfolgte. Beide ebenerwähnten Ansichten setzen die Existenz eines vindelizisch-beskidischen Festlandes in der Mittleren Trias voraus und unterscheiden sich bloß in der Lokalisation der Verbindung beider Meere. Diese Vorstellungen beruhen hauptsächlich auf der Tatsache, daß unter den Flyschkarpaten keine Trias ist. Die Erwägung ist logisch, aber wenn heute unter dem Flysch keine Trias feststellbar ist, muß es noch nicht bedeuten, daß die Mittlere Trias dort nie entwickelt war.

Das vindelizisch-beskidische Festland betrachtet man als wichtige Quelle klastischen Materials für die unter- und obertriadischen Ablagerungen der Westkarpaten, die untertriadischen Quarzite, den Karpatenkeuper und die Lunzer Schichten (D. Andrusov 1959). Schon allein die Existenz der angeführten Ablagerungen, abgesehen von den faunistischen Verschiedenheiten, ist ein guter Beweis für die Existenz eines Festlandes, welches das Sedimentationsgebiet der Karpaten von demjenigen Schlesiens abteilte. Diese Erkenntnis wurde auch für die Mittlere Trias erweitert, wenn auch die lithofazielle Entwicklung der mitteltriadischen Ablagerungen und deren paläontologischer Inhalt an beiden Seiten des vorausgesetzten Festlandes nicht dafür sprechen. Die Mittlere Trias der Karpaten und auch die Mittlere Trias Schlesiens wird vorwiegend durch organo-detritische Karbonatablagerungen repräsentiert. Klastische Gesteine, deren Entstehung mit der Existenz eines nahen Festlandes in Zusammenhang gebracht werden könnte, sind nicht bekannt, d. h. die vindelizisch-beskidische Schwelle erwies sich nicht — wie in der Unteren und dann in der Oberen Trias — als Quelle klastischen Materials. Diese Erscheinung hat sicher ihre Ursachen und es ist nicht wahrscheinlich, daß es sich um Abschleifung, Peneplenisierung des Reliefs dieses Festlandes handelte, da letztere schon gegen Ende der varistischen Epoche verlief. Wir sind der Meinung, daß eine allgemeine, zeitweilige Absenkung der varistischen Epiplattform die Ursache der Erscheinung ist, während sich die vindelizisch-beskidische Schwelle im Süden derselben befand. Die Tatsache, daß weder im karpatischen, noch im schlesischen Meer klastische Ablagerungen entstanden und zwischen beiden Meeren eine Migration der Organismen bestand, zeugt dafür, daß sie nicht durch Festland voneinander getrennt waren und die vindelizisch-beskidische Schwelle vom Meere überflutet war. Dadurch waren günstige Bedingungen für das Eindringen der Organismen aus der Karpatenregion in die schlesische Region gebildet, hauptsächlich für die Seichtwasserbe-

wohner, zu denen die Dasycladaceen gehören. Die Organismenwanderung war nicht auf die Meerengen beschränkt, sondern geschah frontal über den Raum der ganzen Westkarpaten. Die vindelizisch-beskidische Schwelle konnte in bezug auf die umgebenden Sedimentationsbecken Seichtwassercharakter haben und unterschied sich von ihnen durch eine wesentlich geringere Mächtigkeit der gleichzeitigen Ablagerungen. Das Untertauchen der vindelizisch-beskidischen Schwelle und die Verbindung beider Meere konnte zur Zeit Anis — unteres Ladin (bis zur stratigraphischen Höhe der *Diplopora annulata*) stattgefunden haben. Auf Grund der Dasycladaceen läßt sich die Verbindung hauptsächlich für das obere Anis — untere Ladin feststellen, auf Grund anderer fossiler Organismen wieder hauptsächlich für die Übergangszeit zwischen Unterer und Mittlerer Trias, als die Verbindung des geosynkinalen und epikontinentalen Meeres vermutlich am losesten war (S. Wöhrmann 1894, J. Pia 1930). Im oberen Ladin war die Migration der Organismen unterbrochen (J. Pia I. c.). Unter dem Einfluß tektonischer Bewegungen (labinische?) wurde die vindelizisch-beskidische Schwelle wieder über die Meeresoberfläche emporgehoben, wobei ihre geringmächtigen mitteltriadischen Ablagerungen der Erosion anheim fielen. Auf diese Weise deuten wir das Fehlen mitteltriadischer Ablagerungen im Bereich der hypothetischen vindelizisch-beskidischen Schwelle. Auf Grund der Verbreitung der Kalkalgen in den Westkarpaten und in Schlesien erscheint eine solche Entwicklung am wahrscheinlichsten. Zu einer ähnlichen Ansicht gelangte vor kurzem F. Ellenberger (1959) in bezug auf die Alpenregion.

Übersetzt von V. Dlabačová.

#### SCHRIFTTUM

- Andrusov D., 1935: Stratigraphie der Trias der slowakischen Karpaten. Věst. Stát. geol. úst., Praha. — Andrusov D., 1938: Sur quelques fossiles triassiques des Carpates occidentales. Věst. Král. čes. spol. Tř. mat.-přír., Praha. — Andrusov D., 1938: Rôle des Thalophytes dans la constitution des roches sédimentaires des Carpates tchécoslovaques. Ibid. — Andrusov D., 1950: Les fossiles mésozoïques des Carpates I. Plantes et Protozoires. Práce Št. geol. úst. 25, Bratislava. — Andrusov D., 1959: Geológia československých Karpát 2, Bratislava. — Ardtl Th., 1917: Handbuch der Paläogeographie 1, Leipzig. — Balogh K., 1940: Adatok a Pelsőcáról Környékének földtani ismeretéhez. Tisia Bd. 4, Debrecén. — Balogh K., 1953: Geologische Studien in der Umgebung von Plešivec (1942), ferner zwischen Bodvaszilas und Josvafó (1943). Évi Jelentése až 1943, Budapest. — Bartkó L., 1953: A Pelsőci Nagyhegy (Plešivecká planina) földtani viszonyai. Jahresberichte, Budapest. — Bystrický J., 1957: Beitrag zur Kenntnis der Diploporen der gemeriden Trias. Geol. sbor. Slov. akad. vied 8, 2, Bratislava. — Bystrický J., 1959: Beitrag zur Stratigraphie des muraner Mesozoikums (Muráň-Plateau). Geologické práce 56, Bratislava. — Bystrický J., 1960: Beitrag zur Geologie des Gebirges Slovenský kras. Geol. práce, Zprávy 17, Bratislava. — Bystrický J., Kollárová - Andrusovová V., 1961: Biostratigraphie du trias des Karpates occidentales d'après les Dasycladaceés et les ammonoides. Geol. práce 60, Bratislava. — Ellenberger F., 1958: Etude géologique du pays de Vanoise. Carte géol. France mém., Paris. — Gumbel C. W., 1872: Die sogenannten Nulliporen. 2. Teil. Abh. d. bayer. Ak. d. Wiss. 2. Cl., 11, München. — Kotafínski Z., 1963: Stratygrafia i litologia triasu regli zakopiańskich. Acta geol. Pol. 13, 3—4, Warszawa. — Książkiewicz M., Samsonowics, 1953: Zarys geologii Polski, Panstw. Wyd. Nauk., Warszawa. — Kuthan M. et coll., 1963: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 — list Nitra. Bratislava. — Lexique stratigraphique international, Vol. I, fasc. 6. — Lozert J., 1963: Geologie a petrografie západní části lúbietovské zóny a přilehlého subtatrika. Rozpravy ČSAV 73, 12, Praha. — Mahel M., 1958: Geologie des Gebirges Stratenská hornatina. Geol. práce, zoš. 48, Bratislava. —

Mahel M., 1961: Geologická stavba Malých Karpát. Sjazdový sprievodca 12. sjazdu Čs. spol. min. a geol. Bratislava. — Mahel M., 1962: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 — list Bratislava—Wien. Bratislava. — Noszky E., 1948: Beiträge zum geologischen Aufbau der Umgebung von Ájfalucska, Jászó und Debřod. Relationes annuae Inst. Geol. publ. Hungarici, Notitia actorum 1939—1940. 2. Jahresberichte, Budapest. — Pia J., 1917: Zur Altersbestimmung des Chocsdolomites. JUGRAF. 1916, Budapest. — Pia J., 1920: Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. Abh. Zool. Bot. Ges. in Wien 11, Wien. — Pia J., 1930: Grundbegriffe der Stratigraphie. Leipzig—Wien. — Pia J., 1935: Die Diploporen der anisischen Stufe Bosniens. Ann. geol. de la Péninsul Balcanique 12, 2, Beograd. — Pia J., 1936: Algen als Leitfossilien. Problems of Paleontology 1, Publ. of the Lab. of paleont. Moscow Univ., Moskva. — Pia J., 1940: Die gesteinbildenden Algen des Höllegebirges. Jahr. des Vereins für Landeskunde und Heimatpflege im Gau Linz. — Pia J., 1940: Wirtzelalgen (Dasycladaceen) aus den Kalken des Szilicei fennsík in Nordungarn. Abh. Tisia 4. Debrecen. — Priechodská Z., 1956: Predbežná zpráva o geologických pomeroch širšej oblasti Hozelca. Geol. práce, Zprávy 8, Bratislava. — Roth Z., 1939: Etwas über die Stratigraphische Einteilung der Trias der Choč-Serie bei Lopej und Podbrezová in der Slowakei. Příroda 32, 3, Brno. — Schmidt M., 1928: Die Lebewelt unserer Trias. Öhringen. — Schráter Z., 1935: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Aggtelek. Jahresberichte, Budapest. — Wöhrmann S., 1894: Alpine und ausseralpine Trias. Neues Jahrb. f. Min. unsw. 2, S. 1, Stuttgart.

Zur Veröffentlichung empfohlen von D. Andrusov.