

AUGUSTÍN GOREK, JÁN VEIZER*

DER CHARAKTER DER ALPINEN TEKTONIK IN DER HOHEN TATRA

Zusammenfassung: Deutungsversuch der tektonischen Strukturen durch die klassische Theorie des tangentialen Zusammenschubes entgegen einer Interpretation im Sinne der Theorie der Gravitationsabgleitung.

In der letzten Zeit wurden bei eingehender Erkundungsarbeit im Massiv der Vysoké Tatry (Hohe Tatra) einige Tatsachen festgestellt, die sich durch die Theorie des seitlichen Zusammenschubes in ihrer klassischen, in den Arbeiten der Geologen M. Lugeon (1903), M. Limanowski (1912), F. Rabowski (1959), S. Sokolowski (1948), D. Andrusov (1959) u. a. formulierten Form nur schwer erklären ließen. Vor allem war es das systematische Fehlen der Liegendschenkel der Falten, ferner die Kompensationserscheinungen im Auftreten der tektonischen Einheiten und die Feststellung, daß die Falten Stoly, Biela voda, bzw. auch Taliovy und Malá Kosistá nicht die synklinale Abschlüsse der Falte Červené vrchy sind, sondern eine etwas höhere Einheit (ähnlich ist auch der synklinale Abschluß der Mala Laka nicht die Wurzel der Giewont-Falte), was B. Halicki (1955), H. Grabowska — Hakenberg (1962) und besonders Z. Kotański (1961) dazu bewegte, die Entstehung der tatriden Falten und subtatrischen Decken durch die Theorie der Abgleitung unter dem Einfluß der Schwerkraft zu deuten.

Gegen diese Theorie liegen mehrere Gegengründe vor:

1. Wie D. Andrusov (1959) anführt, bildete die Hohe Tatra im Entstehungszeitalter der tatriden Falten und zur Zeit der Überschiebung der subtatrischen Decken keine merklichere Elevation.

2. Die Abgleitung unter dem Einfluß der Schwerkraft wird längs der vorteilhaftesten Diskontinuitätsflächen, hauptsächlich der Werfener Schiefer, verlaufen; diese Bedingung ist jedoch nur bei dem Hangendschenkel der Falte von Červené vrchy erfüllt. Bei den Falten der Berge Giewont und Široká Javorinská dagegen ist ein mächtiger kristalliner Kern entwickelt und es ist unwahrscheinlich, daß der ganze Komplex inmitten des Kristallins abgerissen würde, wenn hier nicht starke tangentielle Druckwirkungen tätig wären.

3. In der ursprünglichen Auffassung Z. Kotański's (1961) wäre die Stoly-Falte infolge des Abgleitens der Giewont-Falte entstanden, die jedoch in dieser Region gegenwärtig nur sporadisch entwickelt ist und wahrscheinlich auch nicht vollständiger vorhanden war, darum also schwerlich die Entstehung der Stoly-Falte bewirken konnte.

4. Die ganze Theorie der Gravitationsabgleitung hat einen beachtenswerten Mangel, der darin besteht, daß sie die Raumverminderung, zu der es doch bei der Faltung zweifellos kommt, nur beim Oberbau erklärt und zwar durch seine Aufstauchung in den externen Zonen. Der Unterbau wird nach ihr nur unbedeutend reduziert und hier kommt es vorwiegend zu vertikalen Bewegungen (Bildung von Geotumori). Nach der Entfaltung der Einheiten des Oberbaues ist dann nicht genug Raum vorhanden für die Aufgliederung in ihre ursprünglichen Sedimentationsregionen.

Das will nicht besagen, daß die Möglichkeit einer Abgleitung unter dem Einfluß der

* Doz. Dr. A. Gorek CSc., Prom. Geol. J. Veizer, Lehrstuhl für Geologie der Komenský Universität, Bratislava, Gottwaldovo nám. 2.

Schwerkraft ausgeschlossen sei. Vff. betrachten sie jedoch nur als sekundäre Erscheinung, deren Anfangsimpuls tangentielle Druckwirkungen sein mußten.

Elevationen und Depressionen

Die Frage der Kompensation der tektonischen Einheiten in der Hohen Tatra ist zweifellos mit der Entwicklung der Längs- und Querelevationen und Depressionen im kristallinen Massiv verknüpft. Ihre Begrenzung ist wahrscheinlich tektonisch. Im plastischen Komplex des Mesozoikum macht sie sich zwar in Form von Flexuren bemerkbar, doch im liegenden Kristallin hat sie vorwiegend Verwerfungscharakter. Die ganze hochtatratische Megaantiklinale ist durch Querbrüche in ein System mannigfaltig gegeneinander verschobener Blöcke aufgeteilt. Die östliche Begrenzung der Elevation Jahňá-čie wird durch die Svišťovky-Bruchlinie dargestellt, die sich in der mesozoischen Flexur des Hľúpy in der Havran-Einheit (S. S o k o l o w s k i 1961) fortsetzt. Ihre westliche Begrenzung ist weniger betont und ist wahrscheinlich durch die Linie des Javorová-Tales gegeben. Die Elevation des Berges Kosistá ist im Osten durch die stark hervortretende Linie Biela Voda—Velická-Tal (S. S o k o l o w s k i 1961) und im Westen durch die Tal-Linie Kôprová dolina (A. G o r e k 1959) begrenzt. Die Kosistá-Elevation stellt eigentlich den zentralen Block der ganzen Tatra-Megaantiklinale dar. Die tektonische Linie des Kôprová-Tales bestätigt die Meinung S. S o k o l o w s k i's (1961), daß die übereinstimmenden Gipffluren der Bergspitzen einen einzigen tektonischen Block darstellen. Der Höhenunterschied zwischen den Gipffluren der Kriváň-Gruppe und der Gruppe Vefká Kopa beträgt rund 400 m. Die tektonischen Linien westlich von der Goričková-Depression sind weniger hervortretend und die Schiebungen und Hebungen auf ihnen haben geringere Intensität. Die Goričková-Depression ist im Westen durch die Linie des Koscieliska-Tales begrenzt. Man kann voraussetzen, daß eine ähnliche Bruchlinie auch längs des Chocholovská-Tales verlief, wofür auch der Verlauf der Mylonitzone sprechen würde, die hier vom Berg Volovec auf den Vefký Roháč umbiegt und sich dann wieder in O—W Richtung fortsetzt. Von der Goričková-Depression an ist jeder westlichere Block mehr gegen Norden verschoben.

Im Massiv der Hohen Tatra wurden von Süden gegen Norden folgende Längselevationen unterschieden: Giewont, Červené vrchy (F. R a b o w s k i 1925), Smrečín, Ornak (B. S w i d z e r s k i 1921) und endlich Velka Turnia—Myślenickie Turnie (M. L i m a n o w s k i 1911). Die beiden ersteren wurden bloß vorausgesetzt und gegenwärtig der Beobachtung zugänglich sind die drei letzteren, die in den Profilen zwischen Kóminy Tyłkowy und dem Sattel Laliówé sedlo gut sichtbar sind.

Im klassischen Profil F. R a b o w s k i's (1959) durch den Temniak sieht man den Synklijalabschluß der Stoly-Berge, den dieser Autor als Wurzel der Červené vrchy-Falte betrachtete. Auf Grund der steilen Lagerung des unteren Wurzellflügels der Synklinale Nr. 3 — Czerwone Żlebky, gelangte er zu der Anschauung, daß es hier offensichtlich zu einer Überschiebung des südlichen Kristallinikum (also der Elevation Smrečín) auf das nördliche (Elevation des Ornak) kam. Ähnlich verzeichnet J. M ł o d z i e j o w s k i (1934) in seinem Profil durch die Smrečiny-Gruppe am Nordhang eine Überschiebung des Kristallinikum auf die Werfener Schiefer. Die Synklinale der Czerwone Żlebky zeigt also die Überschiebungslinie des südlichen Kristallins auf das nördliche an. Später wurde festgestellt (Z. K o t a ŋ s k i 1961 und Beobachtungen der Vff.), daß der Synklijalabschluß der Stoly-Berge nicht die Wurzel der Falte Červené vrchy sein kann, sondern eine höhere Einheit als der Hangendschenkel dieser Falte, und eine niedrigere als die Giewont-Falte, darstellt. Dann bewies Z. K o t a ŋ s k i (1963),

daß die Normalschenkel der Červené vrchy-Falte einen deutlichen zweiteiligen Bau (Einheiten Ždziary und Organy) aufweist, wobei die südliche Einheit Ždziary über die nördliche Organy überschoben ist. Z. K o t a ů s k ů i erklärte sich die Entstehung dieses Baues im Sinne der Theorie der Gravitationsabgleitung derart, daß zuerst der Normalschenkel der Falte Červené vrchy abglitt, dann die Falte des Giewont, die eine Umbiegung der Stoly-Falte und die Aufschiebung der Einheit Ždziary auf die Einheit Organy bewirkte. Eine Überschiebung des liegenden Kristallins erwägt er nicht, weil sie seiner Auffassung nicht entspricht. Ein Blick auf das Profil besagt, daß die Dislokation Organy (zwischen Organy und Ždziary, siehe Z. K o t a ů s k ů i 1963) die direkte Fortsetzung der Synklinale der Czerwone Żlebky ist und die Elevation W. Turnie—Myślenickie Turnie sich direkt am Ausstrich dieser Bruchlinie befindet und also keine selbständige Elevation ist.

Der ganze Bau kann folgendermaßen gedeutet werden: nach der Überschiebung des Normalflügels der Falte Červené vrchy (hier dürfte auch die Gravitationsabgleitung mitgewirkt haben, der Impuls war jedoch sicher ein tangentialer Druck) kam es zu Überschiebungen der südlichen Scholle des Kristallins auf die nördliche. Die Überschiebung bewirkte eine synklinale Umbiegung, Aufdigitierung und Aufstapelung der Massen des Mesozoikum in ihrem Vorland und auch die Zerteilung der Falte Červené vrchy in zwei Einheiten und die Überschiebung der südlichen Einheit auf die nördliche. Die definitive Gestalt erhielt dieser Bau bei der Überschiebung der Falte des Giewont und der subtrischen Decken. Eine wichtige Rolle spielte hier die plastische Schichtfolge des Alb, die einen ganz selbständigen tektonischen Stil aufweist. Aus dem angeführten ist ersichtlich, daß es sich hier um einen Falten-Überschiebungs — bis Falten-Deckenbau ohne wesentlichere Entwicklung des überkippten Flügels handelt.

Die Kompensation der tektonischen Einheiten, die einer der Hauptbeweggründe für die Theorie der Gravitationsabgleitung war, ist nur bei den Falten der Červené vrchy und des Giewont erkennbar. Das ist jedoch kein Grund zur Annahme der Meinung, daß dieselben durch Gravitationsabgleitung entstanden wären, weil sich die Massen im Vorlande auch infolge eines tangentialen Druckes schräg in die Richtung der Depressionsachse überschoben hätten.

Die größeren Mächtigkeiten und der kompliziertere Deckenbau der Krížna-Einheit im Ost-Teil der Tatra ist offensichtlich mit der Entwicklung der ganzen Westkarpaten verknüpft, wo die großen tektonischen Einheiten in südlicher Richtung auskeilen (verschluckt werden), was man bei den Veporiden-, Tatriden-, usw. — Einheiten und auch in der Flysch- und Klippenzone beobachten kann. Infolge der größeren Raumverminderung und dadurch auch erhöhten Intensität der tektonischen Prozesse kommt es zu einer starken Digitierung, Überschiebung und Aufstapelung des Oberbaues. Eine ähnliche Tendenz kann man auch in der tatriden Zone der Hohen Tatra beobachten.

In der eigentlichen Krížna-Decke, zwischen den Einheiten Havran (Bobrovec—E. im Westen) und Bujačie (Pálenice—Krokwi) sind keine Kompensationserscheinungen erkennbar. Die Bujačie—Einheit tritt hauptsächlich in Querdepressionen unter dem Paläogen hervor. Das ist jedoch nur ein Beweis dafür, daß diesen Depressionen ihre heutige Gestalt beträchtlichermaßen erst nach der Überschiebung der subtrischen Decken auferlegt wurde.

Das Alter der Elevationen und Depressionen

Über die Entstehung der Elevationen und Depressionen gibt es verschiedene Meinungen. Nach verschiedenen Autoren ist ihr Alter herzynisch bis nachpaläogen. Ein

herzynisches Alter erscheint unwahrscheinlich, obwohl es nicht ausgeschlossen ist, daß sie herzynisch praedisponiert waren. Ähnlich ist auch ihre Existenz während der Ablagerung des Mesozoikum unwahrscheinlich, aber doch beeinflussten einige von ihnen bereits während der kimmerischen Bewegungen die Zergliederung des Sedimentationsraumes der Hüllenserie der Hohen Tatra.

Die Anschauung, daß die Längselevationen im eigentlichen kristallinen Kern vor und nach der Ablagerung des Mesozoikum, bzw. während der Überschiebung der subtatrischen Decken entstanden sind, wird allgemein angenommen.

Über die Entstehungszeit der querverlaufenden Elevationen und Depressionen gehen die Meinungen auseinander. Der oben angeführte Grund, sowohl wie auch das Vorhandensein der Flexur des Hlúpy, bestimmt ihre obere Entstehungsgrenze auf den Zeitpunkt nach der Deckenüberschiebung, da das Paläogen sie völlig unabhängig abschneidet.

Die Festsetzung ihrer Entstehungszeit ausschließlich auf den Abschnitt nach dem Absatz des Mesozoikum und vor der Entstehung der tatriden Falten, wie es Z. K o t a n í s k í (1961) tut, ermangelt der genügenden Beweise.

Nach der Meinung des Verfassers kam es infolge des tangetialen Druckes der subtatrischen Decken nicht nur zur Bildung von Längselevationen, sondern gleichzeitig auch zu einer Zergliederung der hochtatrischen Megaantiklinale in einzelne Querschollen, die gegeneinander tektonisch verschoben und gehoben wurden, ähnlich wie es E. S c h e i b n e r (1964) für die Klippenzone anführt. Dieser Prozess dauerte während des ganzen Zeitraumes der Überschiebung der subtatrischen Decken an. Auf den Elevationsblöcken, besonders aber auf ihren Flügeln, kam es dann zu einer Auswalzung der Hüllenserien und subtatrischen Serien, was z. B. an der Elevation des Berges Kosistá gut sichtbar ist. Darin beruht — ungeachtet der Abscherung durch die sich überschiebenden subtatrischen Decken und einer möglichen, der Chariage vorangehenden Erosion — die Ursache der Reduktion der Hüllenserie auf den Elevationen.

Zu Beginn der tektonischen Vorgänge, also während der Entstehung der tatriden Falten, waren die Depressionen und Elevationen noch nicht dermaßen entwickelt, wie nach der Beendigung der Überschiebung der subtatrischen Decken. Daraus ergibt sich die Möglichkeit einer gewissen Parallelisation der tatriden Einheiten längs der ganzen Nordabdachung der Hohen Tatra.

Parallelisation der tektonischen Einheiten

Aus dem beschriebenen Profil auf dem Temniak ist ersichtlich, daß der Synklynalabschluß der Stoly und die Synklinale der Czerwone Žlebky eine Überschiebung des Kristallins des eigentlichen Kerns gegen Norden indiziert. Ihre weitere östliche Fortsetzung könnte der Synklynalabschluß der Berge Laliový, Malá Kosistá und in der Berggruppe Široká Javorinská der Synklynalabschluß der Biela voda und Poľana Javorina anzeigen. Seine weitere Fortsetzung ist in der Falte Kominy Tylkove erkennbar, dann aber schon schwierig verfolgbar. Als seine Kundgebungen könnten auch die tektonischen Komplikationen südwärts des Tales Bobrovecká dolina angesehen werden, wo das Kristallinikum auf die Konglomerate des Perm und die unterwerfener Quarzite und Schiefer überschoben ist — und endlich die Faltenstruktur, die in der Mitteltrias und in der Schuppe von Dogger und Malm westlich des Osobitá-Gipfels erkennbar ist, bzw. in die Mylonitzzone eingreift, längs welcher der Hauptkamm der Roháče-Gruppe überschoben wurde. Diese Frage wird nach der Neukartierung des Mesozoikum in der Osobitá-Gruppe geklärt werden. Es handelt sich also im West-Teil

der Hohen Tatra im Wesen um die Linie, nach welcher A. Michalik (1955) die Überschiebung der Serie Kominy Tyłkowe auf eine niedrigere Einheit voraussetzte. Der Verlauf dieser Dislokation ist durch die Tektonik des Schollenbaues und durch die verschiedenen Verebnungsflächen kompliziert. Die auf ihr verlaufende Überschiebung war verhältnismäßig gering. Diese Linie spielte jedoch eine bedeutende Rolle bei der Zergliederung des tatriden Sedimentationsraumes während der kimmerischen Bewegungen, als die abwechselnde Entwicklung mächtiger triadischer und unbedeutender liassischer Ablagerungen im Süden mit umgekehrten Entwicklungen im Norden wesentlich an sie gebunden war.

Z. K o t a ŋ s k i (1961) synchronisiert die Javorinská Široká-Falte mit der Falte des Giewont. Dieser Schluß ist wahrscheinlich und ebenso auch die Nebeneinanderstellung der Sedimentationsräume der Falten Červené vrchy, Giewont und Široká Javorinská.

Eine weitere in südlicher Richtung verlaufende tektonische Linie ist die, längs welcher die Giewont-Falte überschoben wurde. Sie ist in der Gruppe Vefká Kopa, wo das Kristallin auf Quarzite aufgeschoben ist, und auch in den „tektonischen Schollen“ der Falte Giewont und Široká Javorinská gut sichtbar. Ihre Fortsetzung gegen Osten ist die Mylonitzone, die sich gegen den Sattel Hladké sedlo erstreckt. Die weitere Fortsetzung kann nur schematisch bestimmt werden. Die Fortsetzung der Elevation südlich dieser Linie könnte der Granitstreifen der sich gegen Miedzianie erstreckenden Randzone und die Elevation des Mlynár bilden.

Die Fortsetzung der Überschiebungslinie in Westrichtung von der Gruppe Vefká Kopa ist schwer feststellbar. Es ist möglich, daß ihre Begrenzung hier nur bis Mesozoikum (Einheit Červené vrchy) dauerte, was für einen Depressionscharakter der Region bereits am Anfang der Überschiebung der subtatrischen Decken sprechen würde. Ihre Fortsetzung gegen Westen ist wahrscheinlich die breite und sehr ausgeprägte Mylonitzone, die sich vom Klin zum Roháč erstreckt, wo sie sich gegen Norden dem Volovec zuwendet und von hier längs des Nordhanges des Hauptkammes der Roháče-Gruppe wiederum annähernd in O – W Richtung fortsetzt. A. G o r e k vermutet längs dieser Zone eine Überschiebung des Hauptkammes der Roháče-Gruppe gegen Norden.

Die Überschiebungen längs dieser Linie waren beträchtlich und ihre Intensität steigerte sich von West gegen Ost. Davon zeugt ihre Neigung, die in Richtung gegen Osten immer geringer wird. Das geschieht infolge der Transformation der ursprünglich steilen Linie durch tangentialen Druck.

Schlußfolgerungen

Infolge eines starken tangentialen Druckes auf die schwach erhöhte Megaantiklinale der Hohen Tatra, den die sich überschiebenden subtatrischen Decken hervorriefen, wurde dieselbe durch Längs- und Querverwerfungen in ein System mannigfaltig gegeneinander verschobener Schollen zerstückelt. Die Querverwerfungen, hauptsächlich aber die Längsverwerfungen, die mit der Verwerfung an der südlichen — und der Flexur an der nördlichen Begrenzung der Hohen Tatra nahezu parallel verlaufen, konnten jedoch bereits herzynisch, bzw. kimmerisch praedisponiert sein. Das wäre eine Erklärung für eine gewisse Verbundenheit der herzynischen und alpiden Strukturen, worauf hauptsächlich A. M a t ě j k a et D. A n d r u s o v (1931) und F. R a b o w s k i (1959) hinwiesen.

Durch die Einwirkung eines weiteren Druckes begannen sich die Südschollen des Kristallinikum auf die nördlichen zu überschieben, was sich in ihrem Oberbau durch die Entstehung von Faltendecken mit schwachem und stark reduziertem Liegendflügel

bemerkbar machte. Im Depressionsteil beschränkten sich jedoch die Überschiebungen im Wesen nur auf den Oberbau (Falte der Bge Červené vrchy, bzw. des Swierkul) und es kam zur Abtrennung des Mesozoikum bei der Lage von Werfener Schieferen, was die Ursache dessen war, daß es früher auf das nördliche Vorland überschoben wurde, als die Einheiten an der Basis mit Kristallinikum. Nach und nach wurde die Intensität der tektonischen Prozesse von Süden nach Norden übertragen, es wurden auch weitere Schollen überschoben, wobei es zu einer Undulierung des autochthonen Mesozoikum in ihrem Vorlande kam. Auf der Linie der Czerwone Żlebky kam es zur Entstehung von Synklinalabschlüssen, zu einer Zergliederung der Červené vrchy-Falte und zur Überschiebung ihres Südflügels auf den nördlichen. Gleichzeitig kam es auf den emporgehobenen Schollen zur Dehnung und Auswulzung des Hüllennesozoikums. Das wurde noch während der Überschiebung der subtatrischen Decken — bereits am Nordhang der Hohen Tatra — fortgesetzt, wobei durch Dehnung auf den Deckenflügeln auch die untere Teildecke des Havran entstand. Die tatriden Falten mußten sich im letzten Abschnitt unter einer von oben wirkenden Belastung gebildet haben, wovon die Umfaltung der Krížna-Decke mit der Swierkul-Einheit und der Giewont-Falte in ihrem Stirnteil und die häufige Verbundenheit der Strukturen des Hüllennesozoikums und des subtatrischen Mesozoikums Zeugnis ablegen.

Nach dem Paläogen kam es zu Bewegungen vorwiegend vertikalen Charakters, die eine Hebung der Megaantiklinale der Hohen Tatra verursachten und einige ältere Linien (Biela voda, Kôprova dolina, Czerwone Żlebky und die Randverwerfungen) schärfer hervortreten ließen. Die westliche Begrenzung der Hohen Tatra ist tektonisch durch die Prosečno-Verwerfung gegeben, die sich bei Kvačany gegen NO wendet, die Digitation des Berges Pálenica (Choč-Decke) abteilt und sich in Richtung gegen NO im Paläogen von Podhal fortsetzt. Sie ist mit der Verwerfung an der Ostbeendung der Hohen Tatra vollkommen parallel und die tatride Geantiklinale befindet sich eigentlich an der Kreuzung der kretazischen (bzw. hezynischen) tektonischen Linien von O — W Richtung mit den nachpaläogenen Linien von NO — SW Richtung. Dies ist aus den neuen geologischen Karten 1 : 200 000 (Blatt B. Bystrica und V. Tatry) gut ersichtlich.

Während des ganzen Spielraumes der tektonischen Prozesse wird eine Steigerung ihrer Intensität von W nach O und von N gegen S beobachtet.

Aus dem angeführten ergeben sich gewisse Rückschlüsse für die Paläogeographie der Hüllenserie. Z. K o t a ů s k í (1961) wies mit Berechtigung darauf hin, daß die Unterschiede in den einzelnen Entwicklungen oft durch Erosion bereits während der Sedimentation des Mesozoikum bedingt sind. Er unterschätzte jedoch offensichtlich die Aufgabe der Tektonik. Das wird durch die Tatsache bewiesen, daß ihm auf die tektonisch meistexponierte Region (vom Gesichtspunkt des Baues des Hüllennesozoikums) — zwischen dem Kosielska-Tal und dem Sattel Łaliové — die Hälfte der durch ihn begrenzten Serien entfällt.

Übersetzt von V. D l a b a č o v á.

SCHRIFTTUM

- Andrusov D., 1959: Stratigraphie und Tektonik der mesozoischen Zone des Massives der Hohen Tatra. Geol. sborn. Slov. akad. vied 10, 1, Bratislava. — Gorek A., 1959: Übersicht der geologischen und petrographischen Verhältnisse des Kristallins der Hohen Tatra. Geol. sborn. Slov. akad. vied 10, 1, Bratislava. — Grabowska-Hakenberg H., 1962: Tectogenesis of the French Alps in the Light of the Theory of Gravity Flowage, and Attempt at Applying this Theory in the Tectogenesis of the Central Carpathians. Kwartalnik Geologiczny

6, 4, Warszawa. — Halicki B., 1955: La nappe subalpine inférieure dans le bassin de Sucha Woda — Haute Tatra. *Acta Geol. Pol.* 5, 1, Warszawa. — Kotański Z., 1961: Tectogénese et reconstitution de la paléogéographie de la zone hautalpine dans les Tatras. *Acta Geol. Pol.* 11, 2—3, Warszawa. — Kotański Z., 1963: New elements in the structure of the Czerwone Wierchy massif. *Acta Geol. Pol.* 13, 2, Warszawa. — Limanowski M., 1911: Coupes géologiques par le grand pli couché des Montagnes Rouges entre la vallée de la Sucha Woda et la vallée Chocholowska. *Rozpr. Pol. Akad. Um.* 51, 11, Kraków. — Limanowski M., 1912: Tektonika Tatr. *Geografia fizyczna ziem polskich*. Encykl. Pol. Akad. Um. 1, Kraków. — Lugeon M., 1903: Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des Klippes des Carpathes. *Bull. soc. vaudoise Sci. nat.* 39, Lausanne. — Młodziejowski J., 1934: Rola „kwarcytów” permo-triasowych w krajobrazie tatrzańskim. *Kosmos* 57, Lwów. — Rąbowski F., 1925: Les nappes de recouvrement de la Tatra. La structure de la zone hautalpine. *Spraw. P. I. G.* 3, 1—2, Warszawa. — Rąbowski F., 1959: High-Tatric Series in the West Tatra Mts. *Prace Inst. geol.* 27, Warszawa. — Scheibner E., 1964: Regionálna geológia bradlového pásma Západných Karpát na čl. území. *Geofond*, Bratislava. — Sokolowski S., 1948: Tatry Bielskie. La géologie de leurs versants méridionaux. *Prace Inst. geol.* 4, Warszawa. — Sokolowski S., 1961: Uwagi o wynikach nowych badań nad tektoniką Tatr. *Roczn. Pol. Tow. geol.* 31, Kraków. — Swiderski B., 1921: Korzenie fałdu leżącego Czerwonych Wierchów oraz nowe elementy budowy trzonu Tatr. *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akad. Um.* 21, Kraków.

Zur Veröffentlichung empfohlen von D. Andrusov.

JĀN BYSTRICKÝ: SLOVENSKÝ KRAS. Stratigraphie und Dasycladaceen des Gebirges Slovenský kras. Zentralinstitut für Geologie, Redaktion, 1964, 204 Seiten, 38 Bildtafeln, 5 Beilagen, 2 Tabellen, 2 Profile, 1 Landkarte, ausführliches deutsches Resumé.

Das vorliegende Buch von Dr. Bystrický ist der Stratigraphie und den Dasycladaceen des Gebirges Slovenský kras gewidmet.

In der Einleitung wird die orographische Übersicht, die Übersicht der geologischen Forschung, die charakteristischen Züge des Mesozoikums des Slovenský kras, seine Beziehung zum nordgermanischen Mesozoikum und Forschungsergebnisse über die tektonische Entwicklung dargelegt.

Der erste Teil der Arbeit ist der Stratigraphie gewidmet. In diesem Kapitel beschreibt der Verfasser einzelne Schichtfolgen chronologisch von der Untertrias bis zur Oberkreide. Die umfangreichste Formation ist Trias; Jura und Kreide kommen sporadisch vor. Von älteren Formationen erwähnt er nur das Oberperm in kontinentaler und mariner Entwicklung.

Den lithologischen Inhalt der Stufen leitet er mit der Übersicht der bisherigen Forschungsergebnisse ein und wertet sie vom Standpunkt ihres derzeitigen Standes aus. Bei einzelnen Schichtenfolgen führt er ihre lithologische Charakteristik an, und vervollständigt sie mit Versteinerungen älterer Funde und hauptsächlich neuentdeckter Vorkommen.

In die Untertrias reiht er teilweise die Meliata-Serie, die durch weiße kristalline Kalke, dunkle Schiefer, Gips und Anhydritlagen, Radiolarite und Diabase, als auch ihren Tuffen vertreten ist. In diese Serie ist außer Unterseis wahrscheinlich auch das Oberperm inbegriffen. Im Hangenden der Meliata-Serie tritt eine bunte Sandstein-Schieferschichtenfolge auf, die nach dem Charakter der Fauna den höheren Teilen des Seis angehört und ohne fazialer Änderung ins Untercampill übergeht. In

das Untercompill ist auch die Schichtenfolge bunter Schiefer, sandiger Kalke und Sandsteine eingereicht. Der lokal entwickelte Horizont roter oolithischer Kalke („Gastropodenoolithische Kalke“) kommt an der Wende zwischen Seis und Campill nicht vor sondern höher — in der bunten detritischen Schichtenfolge des Untercompills. In das Campill wird auch die mergelige Schiefer-Kalksteinschichtenfolge miteinbezogen. Unteranis („Hydasp“) ist durch Gutensteiner Kalke und graue Dolomite vertreten. Den wesentlichen Teil des Oberanis bilden massive Kalke des Wetterstein-Typs mit Dolomitlinsen reich an Dasycladaceenvorkommen. Man kann hier zwei Zonen unterscheiden — die untere für die die Assoziation von Oligoporellen, Physoporellen und für die höhere Zone — das Oberillyr — in der Entwicklung rosagefärbter bankiger Knollenkalken mit roten Hornsteinen und amonoiden Cephalopoden (Schreyeralmkalke), bzw. für die Entwicklung heller Kalke ist *Diplopora annulatissima* charakteristisch. Das Unterladin besteht aus dunkeln Hornstein-Kalken, in denen stellenweise grüne Tuffit- und Argillitlagen vorkommen. Höher kommen massive helle Wettersteinkalke vor, die in den unteren Partien helle und hellgraue Dolomitlinsen enthalten. Das Karn ist durch die Entwicklung heller, massiver und bankiger Kalke mit Nestern und Linsen krinoider Kalke mit Brachiopoden- und Ammonitenfauna bekannt. Nor ist mit rosa bis roten Knollenkalken — Hallstätter Kalke — mit *Monotis salinaria* (in südlicheren Gebieten), oder mit hellen massiven Kalken mit Megalodonten (im nördlicheren Gebiet) vertreten. Ungelöst bleibt die Frage des Vorkommens der Zlambacher Schichten (Ober-nor). Sevat ist bei der Quelle Bleskový prameň mit Crinoidenkalken mit der bekannten Gemeinschaft von Brachiopoden, Ammoniten und Cephalopoden bekannt. Rät wurde bis jetzt nicht festgestellt.

In den Jurakomplexen wurde Lias unterschieden (Hierlatzkalke, Adnethkalke und dunkle mergelige Bankkalke — Typ der Fleckenmergel). Zum Dogger bis Malm (?) gehören bunte Radiolarite von Drnava. Die Schichtenfolge bei Budikovany wird vom Verfasser auf Grund der Mikrofauna ins Tithon-Neokom eingereiht.

Durch ausführliche stratigraphische Forschung des Mesozoikums des Karstes Slovenský kras, sich an reiche paläontologische Funde stützend, ist es dem Verfasser gelungen manche bisherigen Ansichten über die Einreihung einzelner Schichten zu präzisieren, bzw. zu revidieren.

Die stratigraphische Gliederung der Trias ist vor allem auf Grund des Studiums der Dasycladaceen, ammonoiden Cephalopoden, Lamellibranchiaten und Brachiopoden durchgeführt. Von den angeführten Gruppen hat der Verfasser selbst am meisten die Dasycladaceen bearbeitet, denen der zweite Teil der Arbeit (der paläontologischen) gewidmet ist. In diesem führt er die Beschreibung der vertretenen Arten und Bemerkungen zu ihrem stratigraphischen Wert an. Beschrieben sind *Teutloporella*, *Macroporella*, *Gyroporella*, *Andrusoporella*, *Poikoloporella*, *Oligoporella*, *Physoporella* und *Diplopora*. Der paläontologische Teil ist mit reichem Abbildungsmaterial illustriert (Taf. I—XXXIV).

In der Arbeit sind eigene ursprüngliche Forschungsergebnisse des Verfassers, gestützt auf reiche Versteinerungsvorkommen, angeführt. Diese Arbeit ist ein bedeutender Beitrag zur Stratigraphie der Trias der Westkarpaten und zur Präzisierung der stratigraphischen und regionalen Bedeutung der Dasycladaceen im Alpen-Karpatensystem.

K. Borza

Übersetzt von G. Horná