

ŠTEFAN KAHAN\*

## ÜBER DAS VORKOMMEN INTERESSANTER EXOTISCHER BLÖCKE IN DEN ZAKOPANÉ SCHICHTEN IM PALÄOGEN BEI KRIVÁ IN DER ORAVA

**Abstract.** Der Verfasser beschreibt zwei Typen granitoider Gesteine aus den exotischen Blöcken der Zakopané Schichten im Paläogen südlich der Ortschaft Krivá in der Orava und erörtert das Problem ihrer Herkunft. Es könnte sich um Granitoide aus der sogen. „oravaer Kordillere“ (Andrusov 1964) handeln, aber es ist nicht ausgeschlossen, daß die Blöcke in das Sedimentationsgebiet der Zakopané Schichten aus dem Süden umtransportiert wurden, da sie in Bezug auf ihren Chemismus mit manchen sogenannten jungen Granitoiden oberkretazischen Alters aus der Region der zentralen Westkarpaten durchaus identisch sind (Kubíný 1962).

Professor Andrusov übergab mir zwei Proben granitoider Gesteine aus den exotischen Blöcken der Zakopané Schichten (Andrusov 1964) im Paläogen südlich der Ortschaft Krivá in der Orava. Diese Granitoide erwähnt bereits Zoubek (1931) ohne sie jedoch zu beschreiben, während er die Gerölle granitoider Gesteine aus den senonischen Uphlaver Konglomeraten eingehender behandelt.

Zu den Zakopané Schichten rechnet Andrusov (l. c.) südlich von Krivá eine Schichtfolge mit typischer Flyschentwicklung (oberes Lutet, oberes Eozän), in deren oberen Teilen sich kleine, aus kristallinen Schiefen bestehende Geröllchen, eine Menge Feldspäte, ja manchmal auch große Granitblöcke, finden. Letztere sind als sogenannte „exotische Blöcke“ bekannt und eben aus ihnen wurden die behandelten Proben entnommen, deren Beschreibung im nachfolgenden angeführt ist. Der Verfasser konnte zwei Typen granitoider Gesteine unterscheiden.

Im ersten Falle handelt es sich um ein lichtgraues, verhältnismäßig grobkörniges, porphyrisches, granitoides Gestein, in dem man makroskopisch Quarz, Feldspäte und Biotit unterscheiden kann, wobei die großen Kalifeldspateinsprenglinge (bis 2 cm) mit scharf betonten Spaltungsflächen am markantesten hervortreten. Mikroskopisch erkennt man im Gestein die Mineralien: Quarz, Plagioklase, Orthoklas, Biotit, akzessorisch dann Muskovit, Titanit, Granate, Zirkon, Apatit, von den sekundären Mineralen Chlorit und Serizit. Der Quarz bildet allotriomorphe, undulöse, größere und auch kleinere Individuen, die — besonders bei Orthoklas — häufig auch als Einschuß — auftreten. Die Plagioklase sind albitisch lamelliert und auch unlamelliert, verhältnismäßig stark serizitisiert, hinsichtlich der Basizität dem Albit—Oligoklas ( $An_{9-18}$ ) entsprechend. Von den Kalifeldspäten ist außer den normal entwickelten Individuen auch perthitisierter und myrmekitisierter Karlsbader Zwillingorthoklas mit Einschlüssen (Quarz, Plagioklas, Biotit), die von seinem metasomatischen Charakter zeugen, vertreten. Biotit mit stark betonter Spaltbarkeit und Pleochroismus (in Richtung  $\gamma$  braun, parallel  $\beta$ ,  $\alpha$  strohgelb) ist an den Rändern und Klüften chloritisiert. Er schließt Zirkon und Apatit mit pleochroischen Höfen und oft in typischen Querschnitten, Granate und üblich auch Sagenit, ein. Von den Akzessorien sind außer den bereits erwähnten auch Titanit und Muskovit, von den sekundären Mineralen Chlorit und Serizit anwesend.

\* Prom. Geol. Š. Kahan, Lehrstuhl für Geologie, Naturwissenschaftliche Fakultät, Komenský Universität, Bratislava, Gottwaldovo nám. 2.

Im zweiten Falle handelt es sich ein dunkelgraues, gleichmäßig körniges, stark quarzitisches, dichtes granitoides Gestein ohne schärfer betonte Individuen mit makroskopisch sichtbarem Quarz, Feldspäten und Biotit. Der Quarz ist allotriomorph und undulös, häufig auch andere Erscheinungen mechanischer Destruktion aufweisend. Die Plagioklase sind vorwiegend albitisch lamelliert, stark serizitisiert, mit eingeschlossenem Quarz; die Basizität  $An_{8-23}$  entspricht Albit—Oligoklas. Orthoklas bildet stark perthitische Individuen mit einer Menge kleiner Einschlüsse von Quarz und Bauerit. Biotit bildet kleine pleochroische Blättchen mit Einschlüssen von Zirkon, häufiger ist Bauerit. An Akzessorien findet man außer Zirkon auch Titanit.

Beide obenbeschriebenen Gesteinstypen tragen merkliche Spuren metasomatischer (Perthitisation, Myrmekitisation, Albitisation und Einschlüsse im Orthoklas) und sekundärer (Chloritisation des Biotits, Serizitisation der Feldspäte) Umwandlungen, was die Beireihung des Gesteins zu einem bestimmten Magmentypus im Falle des grobkörnigeren, porphyrischen Typus nahezu, im Falle des feinkörnigeren Typus vollständig, unmöglich macht. Aus den der Arbeit beigefügten Tabellen der Gewichtssperzente (Tab. 1) und der Niggelischen Umrechnung (Tab. 2) geht hervor, daß der grobkörnigere, porphyrische Typ (Anal. 1) vollkommen dem leukosyenitgranitischen Magma entspricht und nur minimale Abweichungen vom rapakiwitischen Magmentypus (größeres fm, kleineres alk) aufweist. Wenn man auch eine gewisse Korrektur in betracht zieht, in bezug auf die Metasomatose und die sekundären Umwandlungen, ist die Zugehörigkeit des Gesteins zu diesem Magmentypus doch wahrscheinlich, wobei es auf Grund seines Mineralbestandes als porphyrtiger Biotitgranit bezeichnet werden kann.

Bei der zweiten Probe ist der Einfluß der Metasomatose offensichtlicher (Anal. 2) und infolgedessen ist die eindeutige Beigliederung des Gesteins zu einem bestimmten Magmentypus problematisch; es ist als fortgeschrittenes metasomatisches Derivat eines granitoiden, nicht näher bestimmbar Magmas zu betrachten, das jedoch offensichtlich ebenfalls einer leukokraten und recht sauren Gruppe angehört, wobei es sich laut der mikroskopischen Charakteristik des Gesteins um einen stark quarzitischen Biotitgranit handelt.

Nach Andrusov (1964) streicht der Untergrund des Paläogens in der weiteren Umgebung auf breiten Arealen an die Oberfläche aus, doch handelt es sich um Gesteine, die sich von den Gesteinen der exotischen Blöcke wesentlich unterscheiden. Angesichts der bedeutenden Größe der Blöcke ist es nötig ihre Herkunft in der Nähe ihres jetzigen Vorkommens zu suchen, und zwar in einem zu jener Zeit entstandenen Streifen. Als solchen betrachtet Andrusov (l. c.) die an der Nord-Grenze der Podhale-Megasyklinale entstanden Kordilere und nennt sie „oravská kordiliera“. Eine Kordillere NW von Dolný Kubín wird gerade während des Priabons auf Grund einer Stromrichtungsanalyse in den Zakopanské Schichten von Marschalko und Radomski (1960) vorausgesetzt.

Die genaue Zusammensetzung der Gesteine der oravaer Kordillere ist unbekannt und so könnte man die beschriebenen Typen der Granitoide offensichtlich ihrem Kristallin eingliedern, obwohl nördlich von ihr, im polnischen Paläogen, ähnliche Typen nicht vorkommen und aus den exotischen Gesteinen andere Typen (Wieser 1959) beschrieben wurden. Die Voraussetzung, daß es sich um Granitoide aus dem Massiv der Hohen Tatra handeln könnte, weist auch Andrusov (l. c.) zurück und seine Ansicht wird durch den Vergleich der chemischen Analysen der behandelten Proben (Tab. 1, 2; Analyse 1, 2) mit den Analysen der hochtatri-

schen Granitoide (Tab. 1, 2; Analyse 3, 4 — siehe Gorek 1959, und 5 — Veiser 1964) bestätigt. Die Granitoide der Vysoké Tatry (Hohe Tatra) sind Granodiorite bis Quarzdiorite und nur im Chemismus des autometamorphen Granits findet man zum Teil eine Ähnlichkeit mit den Granitoiden aus den exotischen Blöcken. Für einen solchen können jedoch die Granitoide aus den exotischen Blöcken trotz der sichtlichen metasomatischen Erscheinungen, die in ihnen

Tabelle 1. Silikatenanalysen der exotischen, tatriden und gemeriden Granitoide

No.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	MnO	CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
1	70,65	0,15	0,18	14,06	0,82	2,19	1,02	Sp.	1,76	4,88	3,06
2	71,77	Sp.	0,21	14,31	0,76	1,47	1,13	0,05	1,14	5,43	2,66
3	68,88	0,46	0,45	15,78	0,66	0,97	2,97	0,04	2,48	1,79	3,48
4	68,69	0,41	0,36	15,07	1,58	1,01	1,58	0,05	2,80	2,63	4,90
5	71,65	—	0,07	14,76	0,18	0,98	0,96	0,02	0,81	6,13	3,76
6	71,48	0,56	0,07	12,79	0,16	2,33	1,85	0,03	2,19	4,28	3,76
7	72,00	0,21	0,06	10,51	1,41	1,55	2,76	0,06	1,72	4,12	4,48
8	69,73	0,25	0,18	15,07	1,37	2,01	1,04	0,03	2,20	2,30	4,20
9	67,87	0,50	1,29	16,05	2,79	*	1,57	0,81	3,20	2,05	3,00
10	68,14	0,45	0,09	14,93	1,11	3,81	4,09	0,08	2,85	1,50	2,46
11	67,97	0,65	0,17	15,39	2,16	2,25	1,30	0,08	2,90	2,56	3,24
12	72,53	0,58	0,08	12,57	2,73	0,70	1,59	0,038	1,10	4,49	2,34

\* Nicht bestimmt.

Tabelle 2. Umrechnung der Analysen auf die Niggli'schen Werte

No.	si	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm
1	349,82	40,94	19,63	9,33	30,10	0,51	0,39	0,47
2	409,80	48,06	10,45	6,99	34,50	0,57	0,92	0,66
3	309,17	41,78	25,87	12,12	20,21	0,25	0,77	0,46
4	297,80	38,48	20,79	12,98	27,79	0,26	0,50	0,62
5	367,22	41,90	12,36	4,46	38,68	0,52	0,60	0,36
6	340,31	35,60	22,70	11,10	30,48	0,42	0,57	0,44
7	335,33	28,53	29,63	8,31	33,51	0,35	0,76	0,28
8	340,16	43,40	18,18	11,43	26,97	0,26	0,47	0,62
9	326,12	44,72	19,37	16,23	19,65	0,30	0,78	0,82
10	274,68	35,18	39,27	12,06	13,49	0,28	0,65	0,30
11	316,06	41,82	21,60	14,40	22,16	0,35	0,50	0,66
12	384,39	39,49	26,75	6,36	27,38	0,55	0,47	0,23

Erklärung zur Tabelle 1 und 2

1. Porphyrtiger Biotitgranit — Krivá in der Orava (anal. v. Masarovichová O. VVÜ GG). 2. Biotitgranit — Krivá in der Orava (anal. v. Masarovichová O. VVÜ GG). 3. Granodiorit-Quarzdiorit, Gipfel des Lomnický štít (Lomnitzer Spitze), Gipfelkote. 4. Granodiorit-Quarzdiorit, Jahňací štít, Gipfelkote. 5. Grobkörniger, autometamorpher Granit, Štrky — West-Tatra (anal. v. Ing. Polakovičová VVÜ GG). 6. Porphyrtiger Biotitgranit — Kamenistý potok (Steinbach) (Granit vom „Hrončok“-Typus). 7. Biotitgranit, schwach durch Druck verändert — Veľká dolina (Großes Tal). 8. Granodiorit-Granit — Banská dolina (Grubental), südlich von Liptovská Lužná. 9. Biotitgranodiorit — etwa 350 m südlich der Kirche in Liptovská Lužná — Banská dolina. 10. Biotitgranodiorit — Hlavizeň-Dumbier. 11. Biotitgranodiorit — Štiavnická hora. 12. Biotitgranit — Halde des Michal-Stollens südlich von Zlatá Idka.

verliefen, nicht betrachtet werden, schon wegen der absolut unterschiedlichen mikroskopischen Zusammensetzung.

Wenn man also die Herkunft der Granitoide in den exotischen Blöcken erklären will, bleibt keine andere Möglichkeit, als dieselbe in weiterer Entfernung von dem heutigen Vorkommen der Blöcke zu suchen.

Zur Sedimentationszeit der Zakopanské Schichten wurde die aufgetauchte Kordillere-„Insel“ — durch die Region des Zips-Gömörer Erzgebirges und des Vepor (Andrusov l. c.) gebildet. Obwohl es sich um eine beträchtlich entfernte Region handelt, sei doch auf eine — wenigstens partielle Ähnlichkeit der behandelten Proben z. B. mit dem Biotit-Granit von Zlatá Idka hingewiesen, der zur leukosyenitgranit-granitischen Magmengruppe — rapakiwi-tasnagranitischer Magmentypus — gehört (Tabelle 1, 2; Analyse Nr. 12, übernommen aus der Arbeit — J. et L. Kamenický 1955).

Bei den Granitoiden aus den exotischen Blöcken fällt auf den ersten Blick der hohe Gehalt an  $K_2O$  (4,88 und 5,43) auf. Einen ähnlichen haben weder die Granitoide vom Prašivá-Typus (Tab. 1, 2; Analyse Nr. 8, 9 — aus Kubíny 1962), noch die vom Ďumbier-Typus (Tab. 1, 2; Analyse Nr. 10, 11 — aus Kubíny 1962). Dagegen besteht eine auffällige Ähnlichkeit mit manchen sogen. jungen Granitoiden nach der Bezeichnung Kubíny's (l. c.). Vergleichshaiber sind in den Tabellen 1 und 2 Analysen (6 und 7) — ebenfalls aus seiner Arbeit — angeführt, aus denen ersichtlich ist, daß es sich hier um eine vollkommen übereinstimmende Magmengruppe handelt — die leukosyenitgranitische — Magmentypus rapakiwi.

Wenn auch diese Übereinstimmung sehr auffallend ist, kann man nicht sagen, daß es sich um das gleiche Gestein handelt und destoweniger liegt eine Berechtigung vor auf Grund so weniger Tatsachen an umfangreichere paläogeographische Rückschlüsse heranzutreten. Es bleibt also die größere Wahrscheinlichkeit einer Zufuhr des exotischen Materials aus der weiter nördlich sich findenden oravaer Kordillere, aber — aus bereits angeführten Gründen — kommt auch die Möglichkeit eines eventuellen Umtransportes der „exotischen Blöcke“ aus südlicheren Gegenden in betracht. In diesem Falle müßte eine eventuelle Fortsetzung der Zips-Gömörer- und der Vepor-Kordillere (Andrusov 1964) in westlicher Richtung, vielleicht in Gestalt von Inseln, die zur Sedimentationszeit der Zakopanské Schichtfolge aufgetaucht waren, in Erwägung gezogen werden. Beachtenswert ist auch die Tatsache, daß eine Übereinstimmung im Chemismus gerade bei den jüngeren Granitoiden gefunden wurde, die nach Kubíny (1962) oberkretazisches Alter haben. Obwohl es nicht wahrscheinlich ist, daß es sich im Falle der exotischen Granitoide bei Krivá ebenfalls um jüngere Intrusionen handelt, ist hier doch eine Überprüfung ihres absoluten Alters nötig.

Übersetzt von V. Dlabáčová.

#### SCHRIFTTUM

Andrusov D., 1945: Geologický výskum vnútorného bradlového pásma v Západných Karpatoch. Práce Št. geol. úst. 13, Bratislava. — Andrusov D., 1964: Geológia čs. Karpát, 3. Teil, Bratislava. — Gorek A., 1959: Prehľad geologických a petrografických pomerov kryštalinika Vysokých Tatier. Geol. sbor. Slov. akad. vied 10, 1, Bratislava. — Ivanov M., Kamenický L., 1956: Poznámky ku geológii a petrografii kryštalinika Malej Fatry. Práce Geol. úst., Zprávy 9, Bratislava. — Kamenický J., Kamenický L., 1955: Gemeridné granity a zrudnenie Spišsko-

gemerského rudohoria. Geol. práce 41, Bratislava. — Kamenický J., 1962: Vývoj názorov, súčasný stav a základné problémy geológie kryštalinika Záp. Karpát. Geol. práce 62, Bratislava. — Kubíny D., 1959: Poznámky o tektonickom postavení a veku „hrončockej“ žulovej intrúzie. Geol. práce, Zprávy 15, Bratislava. — Kubíny D., 1962: Mladé granitoidy v Západných Karpatoch a ich vzťah ku granitoidom varijským. Geol. práce 62, Bratislava. — Marschalko R., Radomski A., 1960: Preliminary results of investigations of current directions in the flysch basin of the Central Carpathians. Roczn. Pol. Tow. Geol. 30, Kraków. — Niggli P., 1936: Die Magmentypen. Schweiz MPM 16. — Tröger W. E., 1935: Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. Berlin. — Veizer J., 1964: Geologicko-petrografické pomery územia medzi Kamenistou a Tichou dolinou v Záp. Tatrách (Diplomarbeit). Archiv Katedry geológie PF UK, Bratislava. — Wieser T., 1958: Magmatic and Metamorphic Exotic Rocks from the Cretaceous and Paleogene of the Pieniny Klippen Belt (Carpathians). Inst. geol. biul. 135, Warszawa. — Zoubek V., 1931: Caractéristique de quelques roches cristallophylliennes et éruptives des galets exotiques des conglomérats sénéoniens et paleogènes des Carpathes occidentales. Knihovna St. geol. úst., Praha.

Zur Veröffentlichung empfohlen von D. Andrusov.