

PAVEL GROSS, ZORA PRIECHODSKÁ*

GEOLOGISCHER BAU UND MINERALBESTAND DER SANDSTEINE DES ZENTRALKARPATISCHEN FLYSCHES DES SÜDTEILES DES LEVOČA-GEBIRGES UND DES SPIŠ-BECKENS

(Abb. 1 im Text)

Zusammenfassung: In den letzten Jahren wurden durch die Mitarbeiter der Dionýz Stúrs geologischen Anstalt die Sedimente des zentralkarpatischen Flysches im Levoča- (Leutschau) Gebirge und im Spiš- (Zips) Becken studiert. Gleichfalls führte man orientationshalber eine sedimentär-petrographische Untersuchung der angeführten Sedimente durch, die vorwiegend auf das Studium der Schwerminerale eingestellt war.

Einführung

Das behandelte Gebiet gehört zum südlichen Teil des Levoča-Gebirges und zum Zips-Becken. Für die mineralogisch-petrographische Untersuchung wurden Sedimentgesteine aus folgenden Lokalitäten ausgewählt: Lúčka, Nemšany, Doľany, Spišský Hrhov, Úloža—Krúžok, Levočská Dolina—Steinbruch, Kováčova vila, Levoča—Ziegelei und Levoča—Steinbruch. Die Lokalitäten finden sich auf dem Gebiet im O, SO und NO von Levoča.

Geologie der weiteren Umgebung

Bei der geologischen Kartierung auf Blatt Spišská Nová Ves im Massst. 1 : 25 000 unterschieden R. Marschalko und P. Gross (in R. Marschalko 1964) mehrere Lithofazien, die im nachfolgenden angeführt sind:

Eine basale transgressive Lithofazies, die aus zwei räumlich wechselseitig überlagernden — Konglomerat-Typen besteht. Es sind reine, homogene Kalk-Konglomerate und Breccien, die das mesozoische karbonatische Liegende umschließen — und heterogene mit durchschnittlicher Sonderung, die aus Gesteinen paläozoischer und mesozoischer Serien zusammengesetzt sind. Die durchschnittliche bis schlechte Geröllesonderung der Konglomerate ist auf ihre rasche Entstehung zurückzuführen und auch auf die begrenzte Sonderungstätigkeit der Strömungen, infolge der Veränderungen des Reliefs. Die Bestimmung der Transportrichtung studierte R. Marschalko in dessen Arbeiten (1955, 1966) diese Frage erörtert wird. In vertikaler Richtung beobachtet man den Übergang in Mikrokonglomerate, Sandsteine und Silt-Sandsteine. Die Grenzlinie Mikrokonglomerate—Sandsteine, Siltsteine ist durch das Vorkommen einer Makrofauna (J. Volfsová 1961) begleitet.

In östlicher Richtung (Odorín, Domanovce) findet sich der Übergang in die hangende Ton-Siltstein-Lithofazies, die aus braungrauen, veränderlich kalkigen Tonsteinen mit Lamination gebildet wird. Diese Lithofazies ist durch die Beimengung des klastischen Quarzes der Siltstein-Fraktion bedingt und es wurden hier keine Mn-Oxyd-Karbonate gefunden, zum Unterschied von der ähnlichen Tonstein-Entwicklung in der Umgebung von Kišovce und Švábovce oder in der Umgebung von Betlanovce. Es dürfte sich

* Prom. Geol. P. Gross, Dr. Z. Priechodská, D. Stúrs geologische Anstalt, Bratislava, Mlynská dolina 1.

hier um eine Schichtfolge handeln, die schon nicht mehr zur basalen transgressiven Lithofazies gehört, aber auch noch nicht die Merkmale der reifen Flysch-Sedimentation trägt. Häufig sind hier eingeschaltete Lagen von Mikrokonglomeraten und Sandsteinen mit Bruchstücken von Phyllit, Quarz, Lagen von Fe-Karbonatbruchstücken mit Glaukonit-Beimengung. Wahrscheinlich handelt es sich um resedimentierte Klastika, weil in keinem einzigen Fall Glaukonit in so grosser Konzentration in Ton-Silt-Gesteinen gefunden wurde.

Über dieser Schichtfolge folgt die Flysch-Entwicklung, die in vollem Masse nördlicher, auf Blatt Spišská Nová Ves und besonders im Levoča-Gebirge entwickelt ist (P. Gross 1963, 1964). Die Flyschentwicklung ist hier entweder durch Übergewicht oder Gleichgewicht der Sandsteine oder Tonsteine, lokal mit Lagen reiner Tonsteine, gekennzeichnet. Der höchste Teil des Levoča-Gebirges ist von Flysch mit vorherrschender Sandsteinentwicklung bis flyschfremder Sandsteinentwicklung aufgebaut. Die Bänke werden meist durch Grauwacken-Sandsteine, Grauwacken (T. Ďurkovič 1961, 1963), mit schrittweiser, häufiger homogener und ungeregelter Schichtung gebildet. Sie haben eine deutliche untere Fläche, wo Strömungsspuren von verschiedenem Typus auftreten, die — besonders in einigen Teilen des Levoča-Gebirges — auf eine Abtragungsrichtung von O, resp. von SO und NO hinweisen. Die Mächtigkeit der Sandsteinbänke übersteigt stellenweise 2—4 m. Die Tonsteine sind veränderlich kalkig, oft sandig, mit niedrigerer Konzentration der Mn-Oxyd-Karbonate, die auf Blatt Spišská Nová Ves, nördlich des Levoča-Gebirges sozusagen nicht mehr vorkommen.

Die Konglomerat-Körper bilden im Flysch gedehnte Streifen oder Linsen, namentlich in den südlichen Teilen des Gebirges. Nach Art und Regelung des Materials zu schliessen handelt es sich um untermeerische Gleitkörper. Das Geröllmaterial stammt wahrscheinlich aus dem Kristallin und aus den hangenden Gliedern aus den Gebirgen Čierna Hora und Zips-Gömörer Erzgebirge, auch aus den Sedimenten des eigentlichen zentralkarpatischen Paläogens. Die Dicke dieser Körper beträgt von einigen cm bis 5 m. Das Bindemittel ist sandig-tonig oder umgekehrt. (Abb. 1).

Die mikrostratigraphischen Forschungen (O. Samuel 1962) auf Blatt Spišská Nová Ves zeigten, dass die Ton-Siltstein-Lithofazies mit dem hangenden Flysch der Zone der *Globigerinoides index Finlay* angehört, die höheren Flysch-Schichtfolgen — besonders im Levoča-Gebirge — gehören zur Zone der *Globigerina officinalis Subbotina*, also zum oberen Eozän. Oligozän wurde hier bisher nicht nachgewiesen, obwohl man auf ein jüngeres Alter dieser Schichtfolge schliessen könnte, wenn nämlich die Art *Gl. officinalis* in der Sandsteinentwicklung des Levoča-Gebirges resedimentiert ist.

Das Gelände ist durch Verwerfungen gestört, die den Schollenbau des Paläogens bewirken. Im südlichen Teil treten die Verwerfungen ausdrucks voller hervor, lokal besteht die Möglichkeit einer Bestimmung ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge. Nördlicher, im Levoča-Gebirge, wo eine einförmige Sandsteinschichtfolge von einigen 100 bis 1000 m Mächtigkeit auftritt, ist es schwierig die Verwerfungen und ihre Arten zu identifizieren, da auch bei einer noch so grossen Verwerfung (Sprung), Überschiebung oder Senkung die selben Gesteine einander berühren werden.

Quartäre Ablagerungen — Travertine finden sich in der Umgebung von Spišské Podhradie und Sivá Brada, Hanglehme und Schutt haben geringe Mächtigkeiten und sind wenig verbreitet. Die Schotter in den Tälern der Bäche werden ausschliesslich durch das Material paläogener Gesteine gebildet, ähnlich wie auch die älteren Terrassen an dem Bach von Levoča.

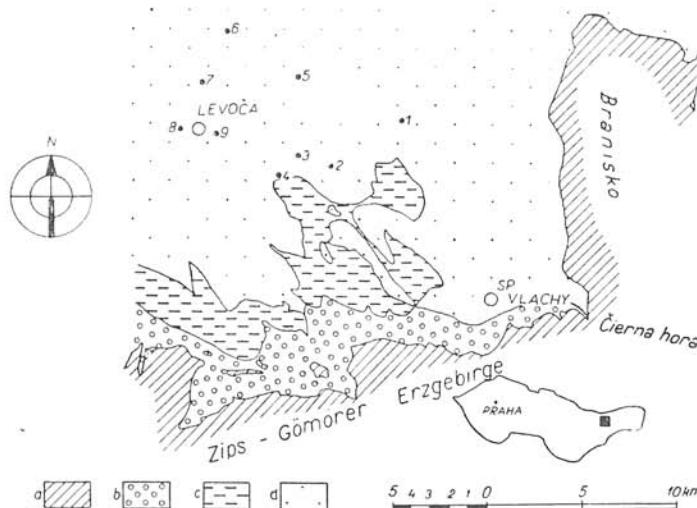


Abb. 1. Schematische Karte der paläogenen Lithofazien und der Probenahmorte.
a) vorpaläogene Bildungen im ganzen; b) basale transgressive Lithofazies — Konglomerate, Sandsteine, Siltsteine; c) Ton-Siltstein-Lithofazies; d) Flyschentwicklung; 1—9 Lokalitäten: 1. Lúčka; 2. Nemešany; 3. Doľany; 4. Spišský Hrhov; 5. Úloža-Krúžok; 6. Levočská Dolina-Steinbruch; 7. Kováčová vila; 8. Levoča-Ziegelei; 9. Levoča-Steinbruch.

Mikropetrographische Beschreibung

Es wurden die obereozänen Flyschsedimente (Sandsteine und Tonsteine) aus dem Bereich der Umgebung von Levoča studiert. Die mineralische Zusammensetzung der untersuchten Gesteine ist verhältnismäig konstant. Die Hauptmineralbestandteile sind vorwiegend eckig-kantig, weniger halbgerundet, oft sind es korrodierte Bruchstücke von Quarz, der meist farblos und mäig getrübt ist. Häufig ist er auch von gelblicher und lichtbrauner Farbe, seltener wasserklar durchsichtig. Quarz wurde in einer Menge von 10—60 % festgestellt. In konstanter Menge von 10 bis 30 % sind die Feldspäte vertreten. Vorwiegend sind es Plagioklase, die in Gestalt angulärer bis subangulärer Trümmchen auftreten. Die Feldspäte sind vorwiegend kaolinisiert, was an der schwachbraunen Färbung kenntlich ist. Oft kann man auch eine metasomatische Verdrängung der Feldspäte durch Karbonate beobachten. (Tab. 1.)

Die Grundmasse bildet 20—80 % des Gesteins. Sie besteht aus karbonatischen Mineralen in Gestalt verschiedener karbonatischer und pelokarbonatischer Aggregate lichtbrauner Farbe, die einige andere Minerale korrodieren und verdrängen, namentlich Staurolith, Muskovit, Biotit und Chlorit. Die lichtbraune, in einigen Fällen auch dunkelbraune Färbung der Karbonate wird durch Fe-Pigment hervorgerufen. Die Glimmer-Minerale sind vorwiegend durch Biotit, Chlorit, weniger durch Muskovit vertreten. Sie erscheinen in der leichten, auch in der schweren Fraktion.

Die Schwerminerale sind hauptsächlich durch Granat, Turmalin, Zirkon, weniger durch Rutil und Apatit vertreten. Weniger häufig tritt auch Staurolith auf. Ein seltenes Vorkommen weisen auf: Titanit, Sillimanit, Epidot, Amphibol und Xenotim.

Tabelle 1. Prozentuelle Vertretung der Minerale in den Flyschgesteinen des zentralkarpatischen Paläogens aus der Umgebung von Levoka

Schwemmineralen		Leichtminerale		Gestein	
Lokalität	Nomenklatur	Lit.	Leichtmineralen	Lit.	Gestein
0,59	Ampibol	0,19	Epidot	0,53	Granat
11,98	7,28	0,73	2,30	12,19	8,62
0,80	1,36	2,69	1,02	2,43	0,81
0,80	0,39			0,34	0,34
					Staurolith
					Sillimanit
					Zirkon
0,80	1,75	2,69	1,02	2,43	1,48
0,80	1,36				Apfyllit
					Titanit
4,52	3,93	5,40	1,78	6,95	7,82
0,54	0,78	1,22		0,59	0,24
19,70	16,90	47,15	51,02	18,46	15,65
11,65	13,95	17,42	26,78	6,28	9,18
3,45	9,44	6,86	4,84	5,24	4,58
37,24	23,03	23,77	3,58	16,38	12,68
0,54	4,72	7,35		1,75	1,02
3,74	2,94	3,92	1,02	5,36	4,54
2,65	9,04	9,32			0,52
2,39	0,59	3,12	2,47		1,02
2,33	1,39	2,55			1,34
23,40	20,18	23,90	15,03	20,64	20,48
36,85	38,83	11,96		48,25	20,48
12,86	13,74	23,61	52,17	24,48	42,06
24,56	23,61				51,80
					1,60
					40,97
					25,20
					Quarz
					Ungültl. Miner.
					Phosphateiten
					Feldspaterne
					Carbonatite
					Muskovit
					20,60
					12,50
					31,94
					45,93
					15,05
					9,73
					3,22
					4,82
					15,87
					7,35
					7,62
					2,80
					0,79
					2,09
					1,21
					1,21
					4,86
					0,40
					Chlorit
					Biotit
					feinkörniger, kalkiger Sandstein
					mittlkörniger, kalkiger Sandstein
					kalkiger Tonstein
					feinkörniger, kalkiger Sandstein
					mittel- bis grobkörniger Sandstein
					feinkörniger, kalkiger Sandstein
					mittlkörniger, kalkiger Sandstein
					feinkörniger, kalkiger Sandstein

Von den opaken Mineralen ist in der grössten Menge Pyrit vertreten, der manchmal die Schalen von Mikroorganismen (Foraminiferen) ausfüllt. In geringer Menge wurden festgestellt: Magnetit, Mn-Mineralen und Ilmenit, der jedoch häufiger zu Leukoxen umgewandelt ist. Pyrit ist oft zu Limonit umgewandelt.

Die einzelnen Minerale treten meist nur in Bruchstücken auf, gut entwickelte Kristallformen gibt es verhältnismässig wenige. Die Korngrösse ist durchschnittlich 0,1—0,2 mm. Im allgemeinen kann gesagt werden, dass die untersuchten Flyschgesteine aus der Umgebung von Levoča durch eine gewisse Einförmigkeit in ihrem Mineralgehalt gekennzeichnet sind. Der Gehalt an Schwermineralen ist nicht grösser als 1,9 %. Alle Analysen weisen auf ein Übergewicht von Granat und Turmalin gegenüber Zirkon, Rutil und Apatit hin. Auffällig ist der hohe Gehalt an Biotit und Chlorit.

B i o t i t ist dem Chlorit und Muskovit gegenüber in starkem Übergewicht. Er tritt vorwiegend in selbständigen Blättchen auf, vereinzelt bildet er auch mehrschuppige Aggregate von lichtbrauner Farbe. Die Form der Biotitblättchen ist unregelmässig. Manchmal bildet der Biotit einheitlich orientierte Blättchen (Lokalität Spišský Hrhov), deren Farbe in der Richtung β und γ dunkelbraun, in der Richtung α lichtbraun ist. Häufig kann man Baueritisation und Chloritisation des Biotits beobachten. Der Biotit bildet 1,28 % (Tonsteine) bis 51,02 % (Sandsteine) der schweren Fraktion.

D e r C h l o r i t kommt in der maximalen Menge 26,78 % vor und bildet stärkere oder schwächere, durchsichtige bis undurchsichtige und getrübte Blättchen in verschiedenen Schattierungen der grünen Farbe, vorwiegend ist lichtgrün, mit schwachem Pleochroismus. Die Blättchen sind oft durch rostbraunes, oxydisches Fe-Pigment gefärbt. Die Form der Blättchen ist unregelmässig.

M u s k o v i t gelangt zu geringem Prozentgehalt auch in die schwere Fraktion. Er ist von üblichem Charakter, bildet durchsichtige, farblose Blättchen von unregelmässiger Form. Vorwiegend ist er durch Karbonatminerale verdrängt. Die grössere Menge an Chlorit und Muskovit besagt, dass an der Bildung der Sedimente auch Chlorit- und Muskovit-Schiefer durch ihr Material beteiligt waren.

Der lichtrosenrote, gelbliche und farblose **G r a n a t**, welcher meist klastisch, eventuell mechanisch bearbeitet ist, stammt zweifellos aus metamorphosierten Gesteinen. Die unregelmässigen Körner und Trümmchen von Granat erreichen eine Grösse von 0,1—0,2 mm. Sie treten in einer Menge von 0,73—12,19 % auf.

T u r m a l i n wurde in Gestalt kurzsäulchenförmiger bis allotriomorpher Körner festgestellt, deren Pleochroismus in der Richtung ϵ lichtbraun und lichtbraungrün, in der Richtung ω dunkelbraun und dunkelbraungrün ist. Vereinzelt wurde Turmalin festgestellt, der nach ϵ rosenrot, nach ω dunkelbraun gefärbt ist. Der Turmalin bildet 1,72—7,82 % der Schwerminerale.

Z i r k o n bildet 0,48—2,98 % der Schwerminerale. Die Kristalle sind von rosenroter bis gelblicher Farbe, in einigen Fällen sind sie geträbt und durch Limonit-Überzug gefärbt. Idiomorphe Körner von Zirkon wurden nur ausnahmsweise gefunden, vorwiegend wurden nur unregelmässige und klastische Formen mit sichtlichen Spuren mechanischer Bearbeitung festgestellt.

R u t i l erscheint vereinzelt in Gestalt kurzer, dünner Säulchen von rotbrauner Farbe. Beobachtet wurde auch Zwillingssverwachsung des Rutils. Kriställchen von **A p a t i t** kamen in kurzsäulchenartigen Formen vor, weniger in unregelmässigen Trümmchen. Die idiomorphen Kriställchen weisen stets Spuren von mechanischer Bearbeitung auf. Die Apatitkörner haben sehr oft feine, nicht näher bestimmbar Einschlüsse. Selten wurden farblose oder gelbliche Aggregate von faserigem **S i l l i m a n i t**. Körner von **T i t a n i t**, **S t a u r o l i t**, unregelmässige grünlche Bruchstücke von **E p i d o t** und

sehr vereinzelte Kriställchen von Xenotim festgestellt. Von den opaken Mineralen ist Pyrit häufig vertreten, der manchmal bis 20 % der Schwerminerale bildet. Er tritt in Gestalt kleiner, unregelmässiger Körner und feinkörniger Aggregate von Messingfarbe auf. Vorwiegend ist er zu Limonit umgewandelt.

Mit Hilfe der petrographischen Analyse der Flyschgesteine und der Untersuchung der Schwerminerale war es möglich die Gesteine des Abtragsgebietes zu bestimmen. Aus der Assoziation der Schwerminerale lässt sich schliessen, dass das klastische Material aus den Gesteinen des Kristallinkums und des Mesozoikums des Zips-Gömörer Erzgebirges und der Čierna Hora stammt. Es wurde festgestellt, dass vorherrschend eine intensive Materialzufuhr erfolgte, hauptsächlich aus metamorphosierten Gesteinen (Granat, Biotit, Chlorit, Apatit, Staurolith), bei verminderter aber ständiger Materialzufuhr aus plutonischen Erstarrungsgesteinen (Turmalin, Zirkon, Rutil). Ausser den metamorphosierten Gesteinen und den plutonischen Eruptiva hatten einen grössen Einfluss auf die Sedimentation auch die Karbonatgesteine des Mesozoikums der Gemeriden und der Čierna Hora.

Übersetzt von VI. Dlabačová.

SCHRIFTTUM

- Durkovič T., 1961: Sedimentárno-petrografické vyhodnotenie povrchových vzoriek na liste Spišská Nová Ves za rok 1961. Geofond, Bratislava. — Durkovič T., 1963: Sedimentárno-petrografické vyhodnotenie vzorkového materiálu z centrálnokarpatského flyša na listoch 1 : 50 000 (Spišská Nová Ves, Hranovnica). Geofond, Bratislava. — Gross P., 1963: Geologické pomery južnej časti Levočského pohoria medzi Spišským Podhradím, Pavlaniemi a Levočou. Zprávy o geol. výskumoch v r. 1963, Slovensko 2, Bratislava. — Gross P., 1964: Geologické pomery južnej časti Levočského pohoria. Zprávy o geol. výskumoch v r. 1964, Slovensko 2, Bratislava. — Leskó B., 1958: Prehľad geológie paleogénu južnej časti Levočského pohoria a príahlíhých kotlín. Geol. práce, Zprávy 12, Bratislava. — Marschalko R., 1955: Zpráva o geologickej mapovani flyša Centrálnych Karpát medzi Spišskou Novou Vsou a Levočou. Geofond, Bratislava. — Marschalko R., 1966: Pôvod a depozícia bazálnych vrstiev paleogénu centrálnych Karpát. Archív Geol. úst. D. Štúra, Bratislava. — Priechodská Z., 1966: Výskum fažkých minerálov v horninách centrálnokarpatského flyša. Spišská kotlina a Levočské pohorie. Archív Geol. úst. D. Štúra, Bratislava. — Samuel O., 1962: Predbežné mikrostratigrafické vyhodnotenie paleogénnych vzorkov z listu Hranovnica a Spišská Nová Ves. Geofond, Bratislava. — Samuel O., 1965: Zonárne členenie paleogénnych sedimentov Západných Karpát na základe planktonických foraminifer. Geol. práce, Zprávy 37, Bratislava. — Volková J., 1961: Ročná zpráva o makrofaunistickom vyhodnotení centrálneho paleogénu východného Slovenska (listy Hrabcušice, Spišská Nová Ves, Spišské Vlachy). Geofond, Bratislava.

Zur Veröffentlichung empfohlen von T. Durkovič.