

Zur Geochemie der Raibler Schiefer

Von DIMITRIOS PHOLIADIS*)

Mit 1 Abbildung und 1 Tabelle

Kärnten
Tirol
Raibler Schiefer
Geochemie

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 118, 120

Zusammenfassung

Geochemische Untersuchungen der Tonschiefer aus den Raibler Schichten (Carditaschichten des Karn) aus Bleiberg im Drauzug und dem Karwendelgebirge in den Nordalpen zeigen, daß es sich um Verwitterungsprodukte eines Festlandkristallins handelt. Die Spurenelementverteilung entspricht dem eines durchschnittlichen Tongesteines. Die Tongesteine weisen aber einen Kaliumgehalt auf wie solche präkambrischen Alters. Der geochemische Vergleich der Tonschiefer mit dem Tonanteil der Mergel­einlagerungen sollte Aufschluß über die Verbreitung von tuffitischem Material geben können.

Summary

Geochemical investigations of the shales of the strata of Raibl (Cardita strata of the Carnian stage) from Bleiberg in the Drauzug and in the Karwendel mountains in the Northern Limestone Alps show that their origin can be derived from the weathering of a crystalline basement. The distribution of the trace elements is related to the average shale. The content of potassium is comparable with Precambrian shales. The knowledge of the chemistry of the shales enables the geochemical identification of tuffitic components in the marls of the Triassic rock series.

Die Geochemie der Raibler Tonschiefer wurde erstmals von SCHROLL (1967, 1971) auf der Basis stratigraphischer Profilaufnahmen von SCHULZ (1970) in Nordtirol im Karwendelgebirge, im Rublandstollen des Antonischachtes von Bleiberg und in den Südalpen in Raibl beschrieben. Nur im Fall von Rubland standen Aufschlüsse unter Tag zur Verfügung. Das Probenmaterial wurde mit den damals verfügbaren analytischen Methoden (Bogen-OES, XRF) untersucht. Die Ergebnisse wurden allerdings nur teilweise veröffentlicht. Analysendaten sind in Form von Durchschnittswerten von zehn Proben in Tab. 1 dargestellt. Zwischen den Tonschiefern in den nördlichen Kalkalpen und denen des Drauzuges konnten keine signifikanten Unterschiede beobachtet werden. Auch innerhalb eines Profiles lassen sich kaum signifikante geochemische Differenzen aufzeigen. Das klastische Material der Raibler Schiefer setzt sich aus Tonschiefern, Arkosen und Sandsteinen zusammen. Der Karbonatanteil ist relativ niedrig.

Die Untersuchungen haben ergeben, wie auch von JERZ (1966) in den nördlichen Kalkalpen festgestellt worden ist, daß es sich um ein weitgehend homogenisiertes Verwitterungsmaterial eines Kristallinkomplexes handelt, dessen Durchschnittszusammensetzung als granodioritisch zu bezeichnen ist.

Der hohe Kaliumgehalt des Tonschiefermaterials liegt bei etwa 5 % K_2O . Derartig hohe Konzentrationen sind für paläozoische und jüngere Tonablagerungen ungewöhnlich, für präkambrische aber typisch. Einige vergleichsweise untersuchte Tongesteine aus den Ostalpen, darunter auch rezentes Sediment des Bodensees oder der Stoober Ton aus dem Jungtertiär, weisen K_2O -Gehalte um 2,5 % auf.

Es ist auch von Interesse, ob im marinen Milieu selbst authigene Neubildungen von Illit zu beobachten sind. In den Raibler Tonschiefern entspricht das K/Rb-Verhältnis mit 250 dem geochemischen Durchschnitt. Von SCHROLL (1967) konnten in Mergeln aus dem Profil von Rubland und der Bleiberger Fazies höhere Werte von über 500m bis 1000 nachgewiesen werden, die auf solche authigene Bildungen hindeuten.

In dieser Arbeit wird erstmals eine verbesserte Methodik der Multielementanalytik mittels kombinierter IC-P-OES und XRF angewandt. Da es von Bedeutung ist, den Karbonatgehalt möglichst ohne Zerstörung der Tonsubstanz zu entfernen, wird die Trennung mittels Komplexon vorgenommen. Damit ist es möglich, Phasenzusammensetzung und Morphologie des nichtkarbonatischen Anteiles der Karbonatgesteine besser zu studieren.

In der Tab. 1 sind die Durchschnittswerte der 10 Proben, die mit der neuen Multielementmethodik erhalten worden sind, mit den Ergänzungen dargestellt. Die Übereinstimmung mit den älteren Daten liegt im Fehlerbereich. Die Multielementanalytik umfaßt 36 Bestandteile, die quantitativ bestimmt werden können.

Die Durchschnittsgehalte sind in Abb. 1 mit den Clarkwerten nach TUREKIAN & WEDEPOHL (1961) verglichen, wobei Korrekturen bei einigen Elementen vorgenommen worden sind (vgl. SCHROLL, 1975). Es ist auch zu vermerken, daß sich die Werte von TUREKIAN & WEDEPOHL auf eine Kaliumkonzentration von 3 % K beziehen.

*) Anschrift des Verfassers: Dr. DIMITRIOS PHOLIADIS, Geotechnisches Institut der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, POB 8, A-1031 Wien.

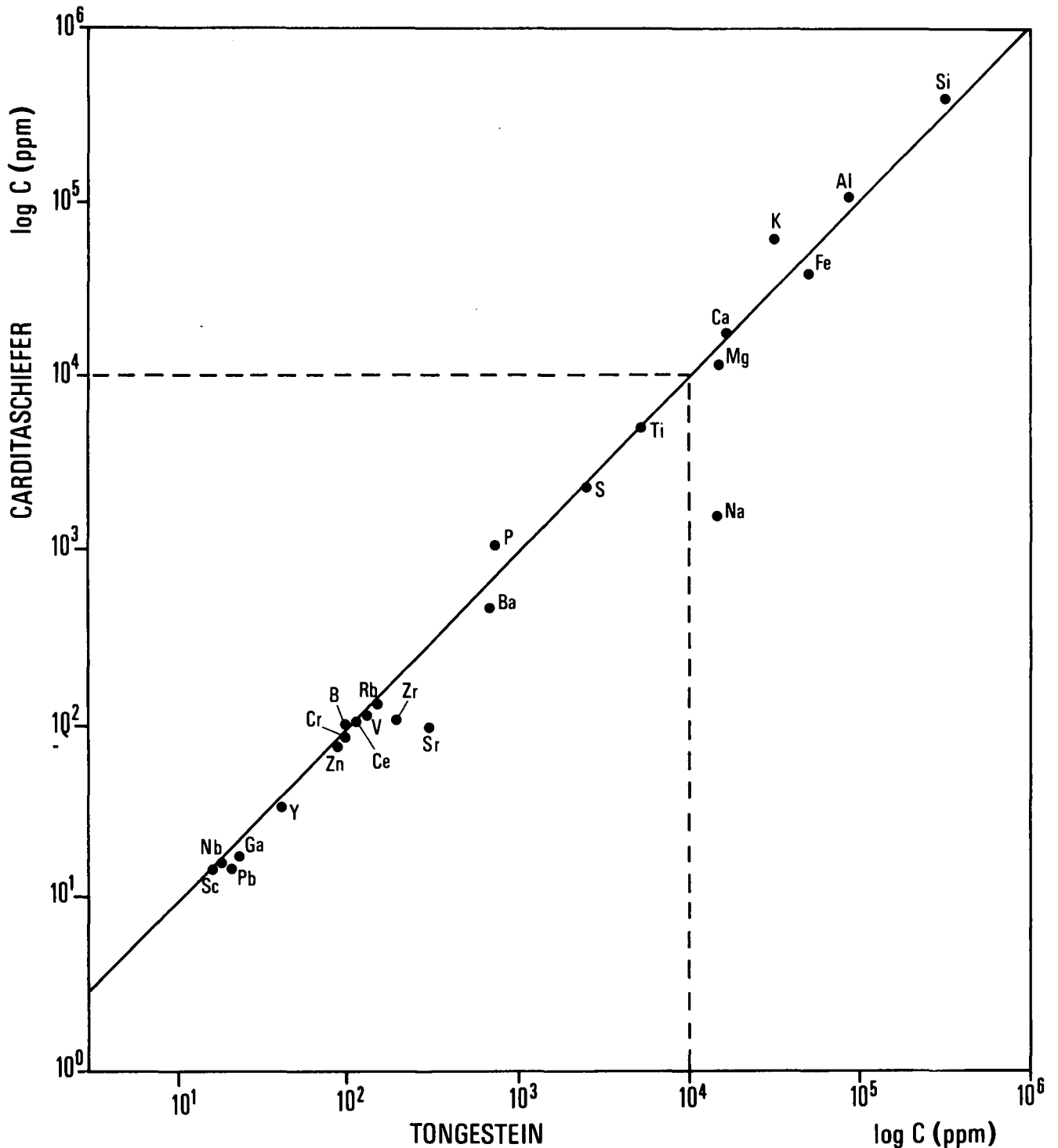


Abb. 1: Vergleich Carditaschiefer/Tonggestein nach TUREKIAN & WEDEPOHL (1961).

Die chemischen Untersuchungen wurden für einige Elemente auch mittels energiedispersiver Röntgenanalyse (EDAX) durchgeführt. Eine hierfür erforderliche quantitative Analysenmethode wurde für 20 Elemente ausgearbeitet. Der Vorteil liegt vor allem in einer vorteilhaften Analyse der leichten und mittelschweren Elemente. So können Na, Mg, Al, Si, S, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe und Zn mit guter Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit bestimmt werden.

Dank

Die älteren Daten sind die Ergebnisse eines Forschungsvorhabens des Österreichischen Fonds zur Förderung der Wis-

senschaftlichen Forschung (Nr. 156) gewesen. Proben und Datenmaterial wurde dem Verfasser dankenswerterweise von Herrn Prof. Dr. E. SCHROLL zur Verfügung gestellt.

Literatur

- JERZ, H.: Untersuchungen über Stoffbestand, Bildungsbedingungen und Paläogeographie der Raibler Schichten zwischen Lech und Inn (Nördliche Kalkalpen). – *Geologica Bavarica*, **56**, 1–100, München 1966.
- POTTER, P. E., MAYNARD, J. B. & PRYOR, W. A.: *Sedimentology of shale*. – 330 S., New York – Heidelberg – Berlin (Springer Verlag) 1980.

Tabelle 1: Durchschnittswerte von 10 Gesteinsproben aus den Raibler Schiefeln nach SCHROLL, z. T. unveröffentlicht. Ergebnisse einer Forschungsarbeit (156), Probennummern*) 013, 041, 1 b, 203, 204, 225, 232, 240, 243, 250 im Vergleich zu neuen Analysenergebnissen derselben Proben. Angaben in % bzw. ppm.

39 Elemente	1 9 6 7		1 9 8 2			
	OES	XRF	ICP	XRF	EDAX	
Al [%]	—	—	—	9,66	9,23	
B	120	—	—	—	—	
Ba	440	(9**)	310	—	—	
Be	3	—	4,5	—	—	
Bi	0,3	(1**)	—	—	—	
Ca [%]	—	1,55	1,57	1,67	1,67	
Ce	—	—	94	—	—	
Co	17	—	17	(13)	—	
Cr	73	—	93	—	90	
Cu	20,5	—	23,8	21	(8**)	—
Fe [%]	—	—	3,46	3,19	—	
Ga	17	(6**)	21	(8**)	—	—
Ge	2	(8**)	—	—	—	—
K [%]	—	5,54	4,93	5,03	5,10	
La	—	—	37	—	—	
Li	—	—	54	—	—	
Mg [%]	—	—	1,07	1,24	—	
Mn	370	—	350	300	—	
Mo	3	—	—	—	—	
Na [%]	—	—	0,158	—	—	
Nb	—	—	16,1	15,3	—	
Ni	32	—	42	37	—	
P	—	—	990	—	980	
Pb	15	—	—	—	—	
Rb	—	114	—	100	140	
S [%]	—	—	—	—	0,19	
Sc	15,0	—	15,3	—	—	
Si [%]	—	—	—	30,9	31,8	
Sn	1,8	—	—	2	—	
Sr	—	85	110	—	—	
Th	—	—	—	(2)	—	
Ti	—	4580	—	4509	—	
Tl	1	(7**)	—	—	—	
U	—	—	—	(0,5)	—	
V	81	—	128	82	—	
W	—	—	—	1	—	
Y	30	—	—	27	—	
Zn	57	—	74	65	—	
Zr	111	—	—	—	145	

*) Anzahl der Proben, wenn N≠10.

***) 013: Raibler Schiefer, Karwendel; toniger polymikter Quarzsandstein mit Calcitbindemittel.
 041: Raibler Schiefer des Karwendelprofils Großer Gschnierkopf; Fe-hältiger Quarz-Feldspat-Sandstein mit tonigem Bindemittel.
 1b: Raibler Schiefer, Karwendel; Schieferton aus dem 1. Carditaschiefer.
 203: Raibler Schiefer, Raibl (Südalpen); feinkörniger, toniger Quarzsandstein aus dem 2. Carditaschiefer.
 204: Raibler Schiefer, Raibl (Südalpen); Schieferton (Hangendes aus dem 2. Carditaschiefer).
 225: Raibler Schiefer, Raibl (Südalpen); Schieferton aus dem 3. Carditaschiefer.
 232: Raibler Schiefer, Raibl (Südalpen); polymikter Ton-Quarzsandstein aus dem 3. Carditaschiefer.
 240: Raibler Schiefer, Raibl (Südalpen); Schieferton aus dem 1. Carditaschiefer.
 243: Raibler Schiefer, Raibl (Südalpen); polymikter Ton-Quarzsandstein aus dem Hangenden des 1. Carditaschiefers.
 250: Raibler Schiefer, Raibl (Südalpen); Schieferton mit Sandzwischen-schichten aus dem 2. Carditaschiefer.

SCHROLL, E.: Über den Wert geochemischer Untersuchungen in Sedimentgesteinen am Beispiel ausgewählter Profile der ostalpinen Trias. — Acta Geol. Geogr. Univ. Comeniana, 18, 315–330, Bratislava 1967.

SCHROLL, E.: Beitrag zur Geochemie des Bariums in Carbonatgesteinen und klastischen Sedimenten der ostalpinen Trias. — Tscherms. Min. Petr. Mitt., 15, 258–278, Wien (Springer) 1971.

SCHROLL, E.: Analytische Geochemie. Band II, Stuttgart (Enke Verlag) 1975.

SCHULZ, O.: Vergleichende petrographische Untersuchungen an aktinischen Sedimenten der Julischen Alpen, Gailtaler Alpen und des Karwendels. — Verh. Geol. B.-A., 1970, 165–229, Wien 1970.

TUREKIAN, K. K. & WEDEPOHL, K. H.: Distribution of the elements in some major units of the Earth's crust. — Bull. Geol. Soc. Amer. 72, 175–192, 1961.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 15. August 1984.