

Zur geochemischen Differenzierung von Granitoiden der DDR durch Seltene Erden

Seltene Erden werden zur Differenzierung von Granitoiden oft benutzt (z. B. KOVALENKO u. a. 1983). Unsere Untersuchungen mit INAA¹ an unbeanspruchten variszischen und prävariszischen Granitoiden erstrecken sich auf über 1000 Proben aus den meisten Granitoidvorkommen im Südteil der DDR. Die statistische Untersuchung der Analysendaten nach einer Methode von JUST, ZWANZIGER und FROMM 1985 auf der Grundlage von 5 Seltenen Erden und 10 weiteren Elementen ergab 5 Cluster: 1. basische Granitoide, 2. normale Granitoide, 3. normale, entwickelte Granitoide, 4. Übergangsganitoiden und 5. hochdifferenzierte Granitoide (i. allg. leukokrate Seltenelementgranitoide TAUSONS 1977).

Die chondritnormierte Darstellung der Mittelwerte der Seltenerdgehalte in den 5 Clustern der Granitoide der DDR (Tabelle 1, Abbildung 1) zeigt:

1. eine von Cluster 2 bis 5 deutlich zunehmende negative Eu-Anomalie,
2. eine differenzierte Abnahme der leichten Seltenen Erden von Cluster 1 bis 5
3. eine geringe Differenzierung der schweren Seltenen Erden Tb, Yb und Lu; hierbei ist zu beachten, daß Tb und Yb durch INAA nicht sehr genau bestimmt werden können.

Tabelle 1
Mittlere Seltenerdkonzentration (g/t) in den Clustern (Granitoide) 1 bis 5

	1	2	3	4	5
La	60,9	40,3	26,6	25,4	10,5
Ce	125,2	85,7	57,0	57,9	29,3
Nd	62,4	38,4	26,4	30,7	14,4
Sm	8,52	5,75	4,93	5,71	2,83
Eu	1,71	0,97	0,45	0,24	0,15
Tb	0,80	0,78	0,74	0,93	0,58
Yb	2,61	2,83	3,74	4,5	3,3
Lu	0,5	0,53	0,70	0,92	0,74

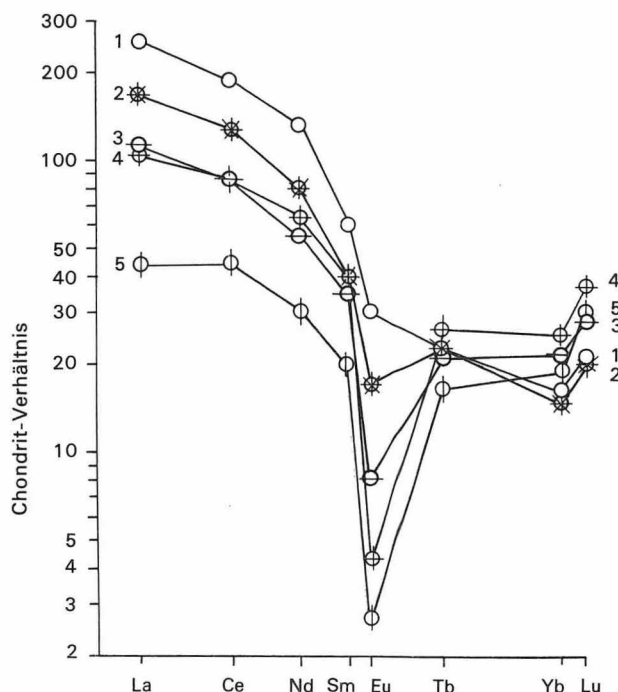


Abbildung 1
Chondritnormierte Gehalte (Mittelwerte) der Seltenen Erden in den Clustern 1 bis 5

Im Cluster 1 sind genetisch sehr verschiedene Typen vertreten, so die Granodiorite der Lausitz und Granitoide des lineamentgebundenen Meißener Plutons (verwandt den I-Graniten; MITCHELL und BECKINSALE 1982 bzw. CHAPPEL und WHITE 1974). Auch Cluster 2 enthält Granitoide verschiedener genetischer Gruppen, so den GM² des Meißener Plutons, Granitoide des Granulitgebirges und wenig spezialisierte Granitoide, z. B. des Harzes und des Erzgebirges. In Cluster 3 sind vor allem etwas differenzierte (= entwickelte) Granitoide der fluorarmen Subformation postkinematischer variszischer Granitoide (TISCHENDORF u. a. 1976) enthalten. In Cluster 5 sind die hochdifferenzierten Granitoide der fluorreichen Subformation, die Seltenelementgranitoide, enthalten. Cluster 4 nimmt eine Übergangstellung zwischen 3 und 5 ein.

Es wird zunächst angenommen, daß die unterschiedliche Differenzierung der Seltenen Erden unterschiedliche petrogenetische Prozesse widerspiegelt, die prinzipiell gleichartig in den

1 Instrumentelle Neutronenaktivierungsanalyse
2 RGW-Standardprobe des Zentralen Geologischen Instituts von Granit Meißen, DDR

	Telnice, ČSSR	Schellerhau	Altenberg 2
La	46,2	29,0	31,0
Ce	95,8	69,3	86,4
Nd	38,0	32,9	39,0
Sm	5,0	6,1	8,2
Eu	0,91	0,26	0,1
Tb	0,47	1,12	1,4
Yb	1,78	6,8	8,5
Lu	0,36	1,5	2,2

Tabelle 2
Seltenerd-konzentrationen (g/t) aus Granitoiden des
Osterzgebirgischen Teilplutons

genetisch verschiedenen Gruppen ablaufen, so z. B. die Abtrennung von Feldspäten, die die leichten Seltenen Erden, besonders stark Eu, abfangen, sowie eine Abtrennung von Akzessorien, in die – summarisch gesehen – alle Seltenen Erden eingehen. Solche Tendenzen, z. B. die Eu-Verarmung, sind auch von silesischen postkinematischen Granitoiden des Schwarzwaldes (BRD) bekannt (EMMERMANN u. a. 1975). Eine für die Analyse magmatischer Tiefenprozesse wichtige Besonderheit ist die starke Differenzierung der Gehalte der Seltenen Erden im Erzgebirgspluton. Im Osterzgebirgischen Teilpluton, dem Elbtallineament benachbart, sind die Gehalte insbesondere der schweren Seltenen Erden relativ hoch (Tabelle 2); im westergebirgischen Teilpluton sind sie niedrig, z. T. sehr niedrig (GERSTENBERGER u. a. 1984). Damit ist ein Hinweis auf partiell unterschiedliche genetische Prozesse in unterschiedlichen Massiven der Seltenelementgranitoide des Erzgebirgsplutons gegeben.

Literatur

CAPPEL, B.W., und A.J.R. WHITE:

Two contrasting granite types. – In: Pacific geology. – Tokyo 8 (1974), S.173...174.

EMMERMANN, R., L. DAIEVA und J. SCHNEIDER:

Petrological significance of rare earth distribution in granites. – In: Contrib. Mineral. Petrol. – Heidelberg 52 (1975), S.267...283.

GERSTENBERGER, H., u. a.:

Zur Charakterisierung der Granite im Westergebirge: Rb/Sr – radiogeochronologische Untersuchungen und Spurenelementkonzentrationen. – In: Freiburger Forschungs-H. – Leipzig C 389 (1984), S.220...246.

JUST, G., H. ZWANZIGER und O. FROMM:

Eine Schnellmethode zur Charakterisierung geologischer Proben mittels rechnergesteuertem INAA Meßplatz und multivariater Statistik. – PREPRINT COMPANA 85, 9. bis 12.7.1985, Jena.

KOVALENKO, V.I., u. a.:

K geochimii redkozemel'nych élementov v intrusivnykh porodach izvestkogo-ščeločnoj serii. – In: Geochimija. – Moskva (1983), S.172...183.

MITCHELL, A.H.G., und R.D. BECKINSALE:

Mineral deposits associated with calc-alkaline rocks. – In: THORPE, A.S.: Andesites – Orogenic andesites and related rocks. – Chichester, 1982.

TAUSON, L.V.:

Geochimičeskije tipy i potencialnaja rudonosnost granitoidov. – Moskva, 1977.

TISCHENDORF, G., u. a.:

On the formational division of acid plutonites and subsequent volcanics in the southern part of the German Democratic Republic as basis of their metallogenetic evaluation. – In: The current metallogenetic problems of Central Europe. – Warszawa, 1976, S.125...140.

Besprechungen

Nordwestdeutsches Oberkarbon.

Beiträge zur Lagerstätten erkundung des nordwestdeutschen Steinkohlenegebiets, Teile 1 und 2.

Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen.

Band 32.

339 Seiten, 94 Abbildungen, 34 Tabellen, 28 Tafeln.

Band 33.

323 Seiten, 93 Abbildungen, 32 Tabellen, 7 Tafeln.

Krefeld, 1984 und 1985.

Der bekannte Kohlengeologe ROLF TEICHMÜLLER, dessen Tod (6. 10. 1983) die internationale Fachwelt zu beklagen hatte, gab die Anregung und die Konzeption für die erneute Darstellung des aktuellen Kenntnisstandes des nordwestdeutschen Oberkarbons. 44 Autoren stellen in 31 Aufsätzen neue Untersuchungsergebnisse zur Stratigraphie, Sedimentologie und Tektonik der flözführenden Schichten, zur Geologie der Kaolin-Kohlentonsteine, zur Kohlenpetrologie und zur Paläogeothermie und Inkohlung dar, von denen nur einige wenige herausgehoben werden können.

Besonderes Interesse verdienen die Aufsätze, die überregionale Vergleiche mit den sich nach Westen und Osten anschließenden Räumen der Niederlande und Belgiens einerseits und der DDR andererseits gestatten. Hierzu gehören die neue farbige Inkohlungskarte der Karbonoberfläche im Maßstab 1:500 000 (M. und R. TEICHMÜLLER, H. BARTENSTEIN), der Schnitt durch das nordwestdeutsche Oberkarbon-Becken vom Ruhrgebiet bis zur Nordsee (G. STANCU-KRISTOFF, O. STEIN), die Übersicht zur Verbreitung der Kohlenflöze des Oberkarbons in Nordwestdeutschland und ihre stratigraphische Einstufung (H. A. HEDEMANN u. a.), paläobotanisch-stratigraphische Untersuchungen im Westfal C-D von Nordfrankreich und Nordwestdeutschland (K. H. JOSTEN, J. P. LAVAINE) sowie die verschiedenen Aufsätze zur paläogeothermischen Entwicklung von G. BUNTEBARTH, J. KOPPE, V. WEBER, R. und M. TEICHMÜLLER.

Von überregionalem Interesse sind die Beiträge zur Erdgasgenese. Als Maß für den Ablauf der Kohlenwasserstoffgenese wird von M. RADKE u. a. die sehr gute Korrelation zwischen einem definierten Methylphenanthren-Index und dem Reflexionsgrad des Vitrinit hervorgehoben. Mit Hilfe von quantitativen organisch-geochemischen Untersuchungen der schwerflüchtigen gesättigten Kohlenwasserstoffe werden

Anhaltspunkte für das Erkennen und die Beurteilung der Migration von Kohlenwasserstoffen im Mutter- und im Trägergestein dargestellt (D. LEYTHÄUSSER u. a.). Der Einfluß der magmatischen Aufheizung durch das basische bis ultrabasische Bramscher Massiv (Unter- bis Oberkreide) wird durch Inkohlungsmessung mit einem Paläotemperaturgradienten von 65–92 °C/km ermittelt (R. und M. TEICHMÜLLER, G. BUNTEBARTH). Die Fortsetzung der linksrheinischen Aachener Überschiebung nach Osten und ihre Beziehungen zur rechtsrheinischen Satanela-Überschiebung werden von V. WREDE analysiert. Diese Untersuchung beschäftigt sich mit dem Ausklingen bzw. der Begrenzung der Dinant-Decken nach Osten. Entgegen einer Deutung als Wurzelzone einer heute erodierten Decke, weist der Autor auf Erscheinungen hin, die die Satanela-Überschiebung als eine faltungsbedingt entstandene, N-vergente Überschiebung charakterisieren.

Abschließend sei auf die Arbeiten zur Geologie der Kaolin-Tonsteinhorizonte verwiesen, die wichtige stratigraphische Leithorizonte in der 3000 m mächtigen steinkohlenführenden Schichtenfolge darstellen (K. BURGER u. a.) und deren vulkanogene Entstehung durch Relikte von Schmelztuffen belegt wird. (K. BURGER u. G. STADLER). Besondere Aufmerksamkeit verdienen die isotopischen Altersbestimmungen an pyroklastischen Sanidinen (H. J. LIPPOLT u. a.). ⁴⁰Ar/³⁹Ar-Datierungen werden als Eichmarken der geologischen Zeitskala für das Oberkarbon verwendet. Es wird eine Revision der oberkarbonischen Zeitskala empfohlen. Im Vergleich zu den Werten von ODIN und GALE (1982) sind die aus den Altersdatierungen der besprochenen Arbeit abgeleiteten Zeitskalenwerte für die Oberkarbon-Stufengrenzen jeweils um etwa 5 Mio a zu alt (Tabelle).

	Zeitskalenwerte nach ODIN u. GALE (1982)	Vorläufige Alterswerte von H. J. LIPPOLT u. a. (1984)
Autun -----	290 \pm 10 5 Mio a	300 \pm 1 Mio a
Stefan -----	300 Mio a	305 \pm 1 Mio a
Westfal -----	310 Mio a	315 Mio a
Namur -----	320 \pm 10 5 Mio a	
Dinant		

Beide rezensierten Bände zeichnen sich durch hervorragende Aufmachung und solide Redaktion aus. Durch Namens-, Sach- und Ortsregister wird ihr Inhalt erschlossen.

M. SCHWAB