

Verh. Geol. B-A.	Jahrgang 1978	Heft 3	S. 237-239	Wien, Dezember 1979
Proceed. 3 rd ISMIDA (Leoben, Oct. 7-10, 1977)			S. 63-65	Wien, Dezember 1979

Die Mineralogie von Ankeriten und Sideriten des Steirischen Erzberges und der Radmer

Von ANTON BERAN*)

Mit 3 Tabellen

Eisenerzer Alpen
Steirischer Erzberg
Radmer
Ankerite
Siderite
Mikrosonde
Bildungstemperaturen
Mischkristallreihen

Schlüsselwörter

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 100, 101, 131

Die Untersuchung von Ankeritgesteinen des Steirischen Erzberges mit der Elektronenstrahlmikrosonde hat gezeigt, daß sämtliche Mischungsverhältnisse der Mischungsreihe Dolomit - Ferrodolomit ($\text{CaFe}(\text{CO}_3)_2$) bis zu einem Ferrodolomitgehalt von etwa 65 Mol% vertreten sind. Es lassen sich homogene Ankeritgesteine, bei denen die einzelnen Ankerite eine ähnliche Zusammensetzung haben, von inhomogenen Ankeritgesteinen, bei denen die einzelnen Ankerite stark unterschiedliche Mg/Fe-Verhältnisse haben, unterscheiden. Die homogenen Ankeritgesteine zeigen höhere Fe-Gehalte als die inhomogenen. Die Durchschnittswerte der Mikrosondenanalysen sind in Tab. 1 angeführt. Die in runden Klammern angegebenen Standardabweichungen sind ein Maß für die Homogenität der Ankerite (vgl. BERAN, 1975). Der auch in Klufthankeiten beobachtete hohe Ferrodolomitgehalt von etwa 65 Mol% erlaubt es, unter Anwendung der experimentellen Untersuchungen von ROSENBERG (1967) im System $\text{CaCO}_3 - \text{MgCO}_3 - \text{FeCO}_3$, Aussagen über die Bildungstemperaturen der Ankerite zu machen (vgl. BERAN, 1977). Läßt man einen für die geologischen Verhältnisse des Erzberges möglichen Druckbereich von 2-3 kbar gelten, so ergibt sich eine minimale Modellentstehungstemperatur von etwa 450° C.

Tabelle 1. Durchschnittswerte der Ankerit-Punktanalysen von 6 Ankeritgesteinsproben des Steirischen Erzberges in Gew% (pro Probe 60 Meßpunkte). Die Standardabweichungen sind in runden Klammern angegeben.

	1	2	3	4	5	6
CaO	27,95 (0,28)	27,99 (0,31)	29,01 (0,53)	28,68 (0,57)	28,85 (0,56)	27,42 (0,11)
MgO	9,78 (1,51)	10,09 (1,61)	15,10 (2,53)	13,44 (2,74)	14,36 (2,71)	6,62 (0,50)
FeO	16,75 (2,11)	16,17 (2,38)	8,92 (3,56)	11,36 (3,95)	10,30 (3,97)	21,24 (0,56)
MnO	1,45 (0,14)	1,53 (0,11)	1,34 (0,32)	1,43 (0,21)	1,13 (0,19)	1,96 (0,15)

*) *Anschrift des Verfassers:* Dr. A. BERAN, Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien, Dr. Karl Lueger-Ring 1, A-1010 Wien, Österreich.

Tabelle 2. Durchschnittswerte der Siderit-Punktanalysen von 6 Sideriterzproben des Steirischen Erzberges in Gew% (pro Probe 20 Meßpunkte). Die Standardabweichungen sind in runden Klammern angegeben.

	1	2	3	4	5	6
CaO	0,61 (0,11)	0,88 (0,14)	0,51 (0,09)	0,64 (0,18)	0,65 (0,10)	0,66 (0,11)
MgO	3,39 (0,25)	2,89 (0,11)	2,92 (0,47)	2,83 (0,34)	3,06 (0,27)	3,67 (0,26)
FeO	54,08 (0,50)	54,22 (0,57)	54,25 (0,49)	54,20 (0,66)	53,83 (0,59)	54,02 (0,63)
MnO	2,88 (0,13)	3,20 (0,09)	3,40 (0,32)	3,45 (0,29)	3,43 (0,30)	2,59 (0,21)

Die Siderite des Steirischen Erzberges zeigen in ihrer Gesamtheit einen auffallend konstanten Fe-Gehalt (vgl. Tab. 2). Vertreter der Mischkristallreihe Magnesit – Siderit sind nicht bekannt. Die Schwankungen in den Mg- und Mn-Gehalten bewegen sich innerhalb relativ enger Grenzen, sind jedoch durch eine deutliche Gegenläufigkeit gekennzeichnet; d. h. bei höheren Mg-Gehalten treten niedrigere Mn-Gehalte auf und umgekehrt. Die häufigsten Siderittypen des Erzberges zeigen ein Mg/Mn-Verhältnis kleiner als 1 (vgl. BERAN, 1975, DOLEZEL und SCHROLL, 1972).

In der westlich des Steirischen Erzberges liegenden Sideritlagerstätte Radmer-Buchegg konnten im tiefer liegenden Grubenbereich feinkörnige gebänderte Siderite (mit lagenförmiger Anreicherung von Pyrit, Quarz und kohligter Substanz) festgestellt werden, die in grobkörnige Siderite und Ankerite übergehen (vgl. BERAN und THALMANN, 1977, THALMANN, 1977). Aus den Mikrosondenmessungen geht hervor, daß sich innerhalb der gebänderten Siderite drei Siderittypen unterscheiden lassen, die sich in regelloser Abfolge (im mm-Bereich) wiederholen. Die Durchschnittswerte dieser drei mit A, B und C bezeichneten Siderittypen sind in Tab. 3 angeführt. Die Wechsellagerung chemisch unterschiedlicher Siderite in Zusammenhang mit deren gebänderter Struktur (vgl. SCHULZ, 1976) muß als Beweis für eine primär-sedimentäre Bildung angesehen werden. Die angegebenen Analysenwerte fügen sich in den Rahmen sedimentärer Sideritanalysen aus der Literatur ein (vgl. DOLEZEL und SCHROLL, 1977).

Tabelle 3. Durchschnittswerte der Siderit- und Ankerit-Punktanalysen von Sideriterzproben der Radmer in Gew%. A = B = C = sedimentärer (feinkörniger gebänderter) Siderit (insges. 500 Punktanalysen), D = grobkörniger Siderit (120 Punktanalysen), E = grobkörniger Ankerit (100 Punktanalysen). Die Standardabweichungen sind in runden Klammern angegeben.

	A	B	C	D	E
CaO	0,74 (0,17)	0,72 (0,21)	0,52 (0,13)	0,55 (0,10)	28,24 (0,67)
MgO	2,97 (0,32)	3,23 (0,29)	3,79 (0,57)	3,67 (0,26)	6,21 (0,25)
FeO	53,75 (1,40)	53,64 (1,30)	53,68 (1,58)	53,68 (1,11)	20,90 (0,52)
MnO	3,48 (0,27)	3,26 (0,28)	2,78 (0,33)	2,94 (0,23)	1,71 (0,14)

Die Durchschnittswerte der Mikrosondenanalysen von den grobkörnigen Sideriten sind in Tab. 3 Analyse D angegeben. Auffallend gegenüber den häufigsten Siderittypen des Erzberges ist das erhöhte Mg/Mn-Verhältnis der grobkörnigen Siderite der Radmer. Der Ferrodolomitgehalt der mit den grobkörnigen Sideriten gemeinsam vorkommenden grobkörnigen Ankerite beträgt etwa 60 Mol%. Entsprechend den Fe-reichen homogenen Ankeritgesteinen und Kluftankeriten des Erzberges, beträgt ihre minimale Bildungstemperatur (bei einem vorauszusetzenden Druck von 2–3 kbar) etwa 400° C.

Somit kann angenommen werden, daß es nach einer primär-sedimentären Sideritbildung (bei mittleren reduzierenden Bedingungen und neutralen bis schwach alkalischen pH-Werten, vgl. GARRELS und CHRIST, 1965) im Zuge nachfolgender Gebirgsbildungen zu einer „Aufwärmung“ des Gebirges kommt. Bei einer Temperatur von etwa 400° C und einem Druck von 2–3 kbar setzt die Rekristallisation der primär-sedimentären Siderite zu den spä-

tigen Sideriten (unter gleichzeitiger Ankeritbildung) ein. Metasomatische Vorgänge spielen bei der Rekristallisation der Siderite eine bedeutende Rolle. Diese Vorgänge beschränken sich jedoch auf relativ kleine Bereiche und sind als Remobilisation eines bereits vorhandenen Stoffbestandes zu verstehen.

Ich danke Herrn Prof. Dr. J. ZEMANN für sein förderndes Interesse an dieser Arbeit. Den Herren der Bergdirektion Eisenerz, VOEST-ALPINE MONTAN AG., insbesondere Herrn Bergrat DI H. JUVANČIĆ und Herrn Bergdirektor DI A. MANFREDA bin ich für hilfreiche Unterstützung zu Dank verpflichtet. Herrn Dr. F. THALMANN gilt mein Dank für die Überlassung von Probenmaterial und zahlreichen anregenden Diskussionen.

Literatur

- BERAN, A.: Mikrosondenuntersuchungen von Ankeriten und Sideriten des Steirischen Erzberges. – *Tschermaks Min. Petr. Mitt.* 3. F., 22, 250–265, Wien 1975.
- : Die Kluftankerite des Steirischen Erzberges und ihre mögliche Verwendung als Geothermometer. – *Miner. Dep.* 12, 90–95, Berlin 1977.
- und F. THALMANN: Feinkörnige gebänderte Siderite im Spateisensteinbergbau Radmer-Buchegg. – *Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Anzeiger* Jg. 1977, 57–62, Wien 1977.
- DOLEZEL, P. und E. SCHROLL, 1972: Zur Geochemie der ostalpinen Siderite. – *Proceed. 2nd Intern. Symp. Min. Dep. Alps = Geologija: razprave in poročila* 15, 343–359, Ljubljana 1972.
- : Beitrag zur Geochemie der Siderite. – *Proceed. 3rd Intern. Symp. Min. Dep. Alps, Leoben 1977 = Verh. Geol. B.-A.* 1978, H. 3, S. 293–299, Wien 1979.
- GARRELS, R. M., and Ch. L. CHRIST: *Solutions, Minerals, and Equilibra*. New York: Harper & Row 1965.
- ROSENBERG, P. E.: Subsolidus relations in the system $\text{CaCO}_3\text{--MgCO}_3\text{--FeCO}_3$ between 350° and 550° C. – *Amer. Min.* 52, 787–796, Washington D. C. 1967.
- SCHULZ, O.: Typical and nontypical sedimentary ore fabrics. – In: *Handbook of strata-bound and stratiform ore deposits*, vol. 3. (Edit. K. H. Wolf.), Amsterdam–Oxford–New York: Elsevier 1976.
- THALMANN, F., 1977: Zur Eisenspatvererzung in der nördlichen Grauwackenzone am Beispiel Erzberg bei Eisenerz und Radmer-Buchegg. – *Proceed. 3rd Intern. Symp. Min. Dep. Alps, Leoben 1977 = Verh. Geol. B.-A.* 1978, Wien 1979.