

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
vom 25. März 1977

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der
Osterreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1977, Nr. 4

(Seite 57 bis 62)

Das wirkliche Mitglied Josef Zemmann legt für den Anzeiger folgende Arbeit vor:

„Feinkörnige gebänderte Siderite im Spateisensteinbergbau Radmer-Buchegg.“ Von A. Beran (Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien) und F. Thalmann (VÖEST-ALPINE AG. Eisenerz).

Im tieferliegenden Grubenbereich des Spateisensteinbergbaus Radmer-Buchegg wurde im Spätherbst 1976 auf Abbaustufe — IV in den Abbauen 3 Nord und 4 Nord, nahe der westlichen Lagerstättengrenze, eine schmale Erzzone gefunden, in der neben den bekannten Siderit-Ankerit-Verwachsungen einzelne Schollen von dunkelgrau bis hellbraun gefärbten, feinkörnigen gebänderten Sideriten auftreten. Diese etwa 10—15 cm mächtigen und etwa 40—50 cm langen Schollen liegen konkordant im Schichtverband und konnten jeweils über den gesamten Stollenquerschnitt verfolgt werden. Am Rande dieser (Rhythmiten ähnlichen) Sideritkörper erfolgt ein nahtloser Übergang in einen grobkörnigen (spätigen) hellbraunen Siderit, der mit einem grobkörnigen weißen Ankerit (teilweise nesterartig) verwachsen ist. Von diesen Sideriten und Ankeriten ziehen eine Reihe von mm bis cm starken Gängen quer durch die gebänderten Sideritschollen. Eine Zerlegung dieser Schollen, bedingt durch tektonische Einwirkungen in diesem Bereich, ist nicht erkennbar.

Die mikroskopische Untersuchung an Dünn- und Anschliffen zeigt, daß die feinkörnigen „sideritischen Bändererze“ aus etwa 0,1 bis 0,6 mm großen Sideritkörnern bestehen. Auffallend ist das Fehlen des sonst üblichen innig verzahnten Kornverbandes. Die makroskopisch erkennbare Bänderung wird durch die lagen-

förmige Anreicherung idiomorpher Pyrite, xenomorpher Quarze im gleichen Korngrößenbereich, sowie graphitischer Substanz (teilweise Schungit) hervorgerufen. Außerdem konnte Sericit als accessorischer Gemengteil mikroskopisch festgestellt werden. Bemerkenswert ist ferner, daß innerhalb einer gleich gefärbten, einige mm dicken Bänderungszone eine deutliche Korngradierung auftritt, wobei die größeren Körner im Liegenden auftreten. Die spätigen hellbraunen Siderite und weißen Ankerite erreichen dagegen Korngrößen bis zu 1 cm; Pyrit und idiomorpher Quarz sind nesterförmig angereichert.

Die Untersuchung der Siderite und Ankerite mit der Elektronenstrahlmikrosonde (Gerät ARL EMX-SM) zeigte, daß in den feinkörnigen Sideriten eine gegenüber den grobkörnigen Sideriten auffallend starke Variabilität der MgO-Gehalte vorliegt. Ebenso sind die Schwankungen der CaO-, FeO- und MnO-Gehalte in den feinkörnigen Sideriten wesentlich größer als in den grobkörnigen. In Tabelle 1 sind die Durchschnittsanalysen (Mittelwert von jeweils 50 Punktanalysen) sowohl der feinkörnigen (Analyse A) als auch der grobkörnigen Siderite (Analyse B) angeführt. Analyse C entspricht der Durchschnittsanalyse (Mittelwert von 30 Punktanalysen) eines feinkörnigen, besonders Mg-reichen Siderits, dessen Mikrosondenprofil entlang einer Strecke von 12 mm (30 Meßpunkte im Abstand von 0,4 mm) senkrecht zur Bänderung in Abb. 1 dargestellt ist. Die in runden

Tabelle 1. Mikrosonden-Durchschnittsanalysen von Sideriten des Bergbaues Radmer—Buchegg in Gew%. In runden Klammern sind die Standardabweichungen als Maß für die Variabilität ihrer Zusammensetzung angegeben. Analyse A — Mittelwert von 50 statistisch verteilten Punktanalysen der feinkörnigen gebänderten Siderite. Analyse B — Mittelwert von 50 statistisch verteilten Punktanalysen der grobkörnigen (spätigen) Siderite. Analyse C — Mittelwert von 30 Punktanalysen (im Abstand von 0,4 mm) entlang einer ausgewählten Meßstrecke senkrecht zur Bänderung eines besonders Mg-reichen, feinkörnigen Siderits. (Der MgO-Gehalt dieses Siderits ist in Abb. 1 graphisch dargestellt).

	A	B	C
CaO	0,63 (0,15)	0,56 (0,10)	0,60 (0,11)
MgO.....	3,85 (0,67)	3,74 (0,36)	4,31 (1,00)
FeO	53,10 (1,72)	53,52 (0,94)	52,48 (1,78)
MnO	2,87 (0,38)	2,88 (0,22)	2,81 (0,48)

Gew% MgO

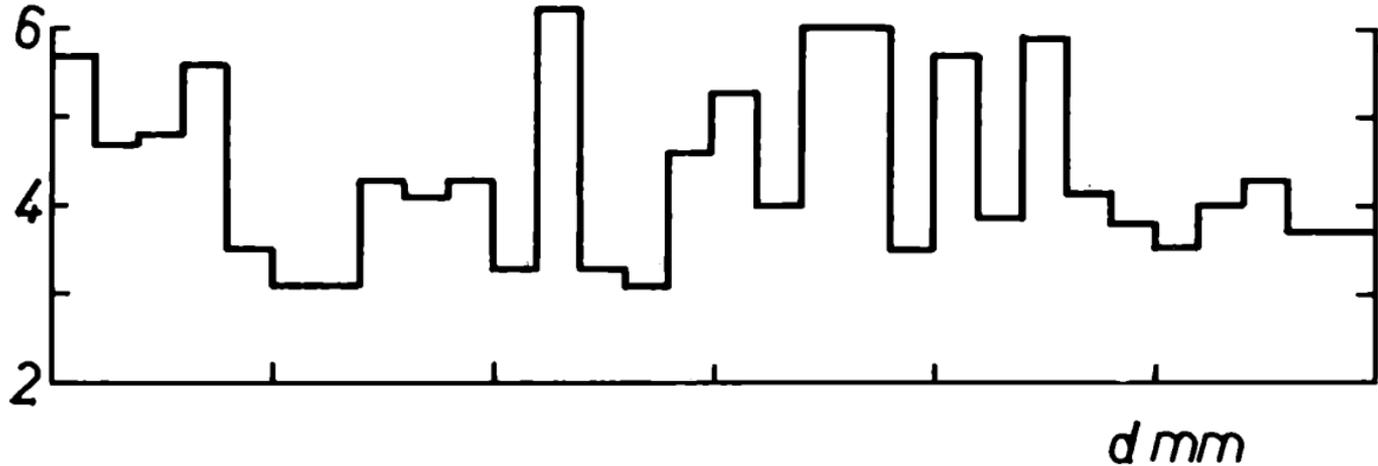


Abb. 1. Graphische Darstellung der Variabilität des MgO-Gehaltes eines besonders Mg-reichen, feinkörnigen gebänderten Siderits entlang einer Meßstrecke von 12 mm (Mikrosondenprofil). Die senkrecht zur Bänderung gelegte Meßstrecke enthält 30 Meßpunkte im Abstand von 0,4 mm. Der Abstand zwischen 2 auf der Abszisse (d mm) eingetragenen Teilstrichen beträgt 2 mm.

Klammern angegebenen Standardabweichungen sind ein Maß für die Variabilität der Zusammensetzung einzelner (in sich homogener) Sideritkörner. Die MgO-Gehalte können beispielsweise in den feinkörnigen Sideriten zwischen etwa 2,5 und 6 Gew% schwanken (vgl. dazu auch Abb. 1). Parallel zur Bänderung der Siderite (innerhalb einer Bänderungszone) sind die Schwankungen im MgO-Gehalt deutlich geringer als senkrecht dazu. Wie der Vergleich der Durchschnittsanalysen der feinkörnigen und grobkörnigen Siderite weiters zeigt, ergeben sich auch in ihrer Gesamtheit zwar geringfügige aber doch signifikante Unterschiede (vgl. Tab. 1, Analysen A und B). Bei praktisch gleichen MnO-Gehalten ist bei den feinkörnigen Sideriten ein etwas höherer CaO- und MgO-Gehalt zu beobachten als bei den grobkörnigen. Umgekehrt sind die FeO-Gehalte der grobkörnigen Siderite etwas höher als die der feinkörnigen.

Auffallend gegenüber den Sideriten des Steirischen Erzberges (vgl. Beran, 1975, Dolezel und Schroll, 1972, Thalmann, 1975) ist ein für beide Siderittypen der Radmer geltendes durchschnittliches Mg/Mn-Verhältnis (in Gew%) ≥ 1 ; außerdem ist die Summe ihrer MgO + MnO-Gehalte deutlich höher. Somit ergibt sich, daß bei einem vergleichbaren CaO-Gehalt die Siderite der Radmer einen um etwa 1 Rel% niedrigeren FeO-Gehalt haben als die Siderite des Erzberges.

Die mit den spätigen Sideriten vorkommenden Ankerite lassen sich auf Grund ihres einheitlich hohen FeO-Gehaltes unter Anwendung der experimentellen Untersuchungen von Rosenberg (1967) als Geothermometer verwenden (vgl. dazu Beran, 1977). Entsprechend ihrer Zusammensetzung $\text{Ca}(\text{Ca}_{0,03}\text{Mg}_{0,32}\text{Fe}_{0,60}\text{Mn}_{0,05})(\text{CO}_3)_2$ (aus Mikrosondenanalysen berechnete Formel) kann eine minimale Modell-Entstehungstemperatur (bei einem vorauszusetzenden Druck von 2—3 kbar) von 400° C angegeben werden. Sowohl der geologische und makroskopische Befund, als auch das durch mikroskopische Untersuchungen gewonnene Bild erlauben die Annahme einer etwa gleichzeitigen Bildung der Ankerite und spätigen Siderite; somit kann für die grobkörnigen Siderite die gleiche Entstehungstemperatur angenommen werden wie für die Ankerite.

Zwischenzeitlich konnten die feinkörnigen gebänderten Sideriterze streichend bis in die Versatzstrecke 24 m höher auf Abbaustufe -V weiter verfolgt werden. In zwei jeweils etwa 0,50 x 0,75 m großen Aufschlüssen finden sich am westlichen Ulm feinkörnige gebänderte Siderite. Beobachtbar ist der Übergang in eine Wechsellagerung von grauefärbtem feinkörnigem Siderit

mit bis zu 5 mm großen hellgrünen Tonschieferbruchstücken in einer Sideritmatrix. Diese Wechsellagerung weist ein ausgeprägtes Geopedalgefüge auf, das sich in das allgemeine geologische Bild der Lagerstätte vorzüglich einfügt; die durch gröbere Tonschieferbruchstücke angedeutete Liegendfläche der Bänderung weist in Richtung des liegenden Porphyroids. Hangend dieser schichtigen Erzzone folgen einzelne bis 15 cm mächtige Bänke, in der die Tonschieferkomponente cm-Größe erreicht. Sie setzt sich aus kantigen Bruchstücken zusammen und erinnert etwas an tuffähnliches Material. Die gesamte Schichtfolge geht randlich in die bekannte spätige Siderit-Ankerit-Ausbildung über. Zahlreiche Zerrfugen in der gebänderten Erzzone werden durch spätigen Ankerit und Siderit verheilt.

Die Aufschlußbilder drängen zu folgender möglichen Deutung, die durch zusätzliche Untersuchungen sowohl geologischer als auch mineralogischer Art noch abgesichert werden muß. Trotzdem sei es uns gestattet, diese z. T. spekulativen Überlegungen schon in diesem gegenwärtigen Stadium als Arbeitshypothese festzuhalten: Während der Bildung der erzführenden Kalke im Silur-Devon kommt es in abgegrenzten Bereichen unter schwach reduzierenden Bedingungen (bei mittleren p-Werten), allenfalls begleitet von einem lokalen Vulkanismus, zu einer primär sedimentären Siderit- und Ankerit-Ausfällung. (Ein Hinweis auf eine derartige primäre Ankeritbildung hat sich bis jetzt nicht gefunden). Im Zuge der nachfolgenden Gebirgsbildungen, vermutlich vornehmlich zu alpidischer Zeit, kam es zu einer weitgehenden „Aufwärmung“ des Gebirges. Nun setzt bei einem (vorauszusetzenden) Druck von 2—3 kbar und einer Temperatur von mindestens 400 °C die Rekristallisation der primären gebänderten Siderite zu den spätigen Sideriten ein. Gleichzeitig kommt es durch die (wenn auch nur geringfügige) Freisetzung von Ca und Mg zur Bildung der Fe-reichen spätigen Ankerite. Die Möglichkeit einer zusätzlichen „lateralen“ Stoffzuwanderung soll gegenwärtig nicht ausgeschlossen werden.

Wir danken den Herren der Bergdirektion Eisenerz, VÖEST-ALPINE AG., insbesondere Herrn Bergrat DI. H. Juvancic und Herrn Bergdirektor DI. A. Manfreda für die uns ange-diehene Unterstützung.

Literatur:

- Beran, A., 1975: *Tschermaks Min. Petr. Mitt.* 22, 250—265.
 Beran, A., 1977: *Min. Deposita* 12, 90—95.

Dolezel, P. und E. Schroll, 1972,: 2nd Intern. Symp. Min. Dep. Alps, Ljubljana 1972, 343—359.

Rosenberg, P. E., 1967: Amer. Min. 52, 787—796.

Thalman, F., 1974: Mitt. Geol. Ges. Wien 66—67, 245—263.