

Zum Vorkommen von Alunit und Jarosit in mitteloligozänen Sedimenten am Fuchsberg bei Morl (nördlich von Halle/Saale)

Bei der Probennahme an Mitteloligozänsedimenten am Fuchsberg bei Morl, nördlich Halle, wurde Alunit aufgefunden, dessen Vorkommen v. FREYBERG (1921) aus diesen Sedimenten beschrieb. Von ihm wird die Entstehung des Alunits aus der rezenten Oxydation des stark pyritischen Sedimentes (PICARD 1922) durch Sickerwasser hergeleitet. Die aus der Umwandlung des Pyrits entstehende Schwefelsäure zersetzt einen Teil der Tonminerale und bildet Sulfate, d. h. neben Alunit kann das Sediment noch andere Sulfate enthalten. Im folgenden werden die Ergebnisse chemischer, röntgenographischer und thermischer Untersuchungen am Alunit und dem umgebenden Sediment dargelegt.

Probenmaterial

Am Nordwesthang des Fuchsberges konnten im Steilhang oberhalb einer auflässigen Kaolingrube ca. 0,5...3,0m unter der Rasensohle mitteloligozäne tonige Schluffe beprobt werden. Der Schluff war dunkelbraun, bröcklig und unterschiedlich stark gelb gemasert. Im Anschnitt wurde eine stark zersetzte Septarie (ca. 20 × 40 cm) gefunden. Im Bereich der ehemaligen Oberfläche der Konkretion lag eine starke Eisensteinverhärtung vor. Weiter nach innen folgten bröcklige Gipskristalle. Im Bereich der ehemaligen Risse im Zentrum der Septarie lag Alunit als weiße kreidige Masse vor.

Ergebnisse

Die röntgenographische, chemische und thermische Untersuchung des Sedimentes ergab das Vorhandensein der Minerale Quarz, Feldspat, unregelmäßiges Wechsellagerungsmineral von Muskovit/Montmorillonit, Muskovit, Kaolinit und Jarosit (FELDHAUS 1978).

Jarosit oder Gelbeisenerz ($KFe_3 [OH_6 / (SO_4)_2]$) verursacht mit seiner Färbung die gelbe Maserung bestimmter Bereiche des Sedimentes. Beim Vergleich der Lage und der Intensität der Röntgen-

Jarosit				Alunit			
Fuchsberg		ASTM-Kartei ⁺		Fuchsberg		ASTM-Kartei	
d	l	d	l	d	l	d	l
5,85	21	5,93	70	5,68	7	5,71	25
5,65	17	5,70	50	4,92	48	4,94	50
5,06	58	5,09	80	3,49	24	3,49	41
–	–	3,65	7	3,34	5	3,34	3
–	–	3,52	4	2,96	100	2,98	100
3,10	75	3,11	80	2,78	5	2,88	6
3,06	100	3,07	100	2,45	2	2,47	9
2,96	9	2,97		2,22	22	2,29	50
						2,20	10
2,85	12	2,85		1,896	29	1,89	59
2,14	21						

+ Jarosit von Bow Brickhill K_2O 6,6 %, Na_2O 1,56.

Tabelle 1
Röntgenographische Charakteristik des
Jarosit und Alunit vom Fuchsberg
im Vergleich zu den Werten aus der ASTM-Kartei

reflexe des Minerals mit Literaturdaten ergaben sich Abweichungen, die durch die Variabilität der chemischen Zusammensetzung bedingt sein können (Tabelle 1). Die thermischen Untersuchungen ergaben einen Hinweis auf Unterschiede der chemischen Zusammensetzung des Jarosits vom Fuchsberg gegenüber durchschnittlichen Angaben. Vor allem durch die endotherme Reaktion mit dem Maximum bei 430 °C und einem in diesem Bereich vorhandenen Gewichtsverlust, dessen Maximum bei 410 °C liegt, läßt er sich mit dem Verhalten eines Ca-Jarosits vergleichen. Chemisch ergaben sich die in Tabelle 2 zusammengestellten Elementgehalte. Der Jarositgehalt erreichte in der untersuchten Probe 12 %.

Tabelle 2
Elementgehalte von Jarosit (HCl-Auszug) und Alunit
aus Mitteloligozänsedimenten des Fuchsberges bei Morl

	Jarosit		Alunit	
	theoretisch	gemessen	theoretisch	gemessen
K	7,81	2,15	9,44	1,23
Na	–	0,45	–	1,49
Ca	–	7,74	–	5,20
Mg	–	0,27	–	–
Al	–	1,39	19,55	21,06
Fe	33,46	19,27	–	–
SO ₄	38,36	42,98	46,37	46,37 ⁺
OH	20,37	22,83	24,64	24,64 ⁺
	100,00	97,08	100,00	99,99

+ Übernommene theoretische Werte.

Alunit konnte als relativ reine, weiße, bröcklige, kreidige Masse gewonnen werden. In den Röntgenaufnahmen wurden keine Hinweise auf weitere Minerale gefunden. Die Reflexlagen und Intensitäten belegen eindeutig, daß es sich um Alunit handelt, jedoch weisen Abweichungen auf Unterschiede im Chemismus gegenüber dem als Standardmineral benutzten Alunit hin (Tabelle 1). Die thermische Untersuchung zeigt sehr deutlich endotherme Reaktionen mit Maxima bei 530°C und 780°C und eine sehr schwache exotherme Reaktion bei 705°C. Ein schwacher endothermer Effekt zwischen 50°C und 300°C (maximal 200°C) wird durch die Abgabe des gebundenen Wassers bewirkt. Die chemische Analyse zeigt Unterschiede zum Standardmineral und damit die Ursache für Abweichungen der röntgenographischen und thermischen Werte von den Literaturangaben (Tabelle 2).

Schlußfolgerungen

Die bei der FeS-Zersetzung durch oxidierendes Sickerwasser hervorgerufene Schwefelsäurebildung genügt nicht zur intensiven Zersetzung der Tonminerale. Eine bei hydrothermalen Umwandlungen beschriebene Zunahme des Kaolinitgehaltes ist nicht zu beobachten. Dadurch steht auch Kalium für die Jarositbildung nur in sehr geringem Umfang zur Verfügung, dagegen ist Kalzium aus den primär vorhandenen Karbonaten in ausreichender Menge vorhanden. Dadurch kann es zur Bildung des recht seltenen Calcio-Jarosit (SEROYUTSCHENKO 1951 in STRUNZ 1966) kommen, bei dem KFe^{+++} durch $CaFe^{++}$ und K^+ durch Ca^{++} weitgehend ersetzt werden. Der von der chemischen Analyse angezeigte Aluminiumgehalt deutet auf eine geringfügige Mischkristallbildung mit Alunit. Im Bereich der Septarien kommt es zu

intensiven Umwandlungen, wofür die äußere Eisenoxidimprägnation und die umfangreiche Gipskristallbildung sprechen.

In den zentralen Hohlräumen der Septarie kommt es dann zur Alunitbildung. Hier wird der auch innerhalb der Septarie vorhandene geringe Tonmineralgehalt vollständig zersetzt. Der größere Teil des Alunits scheint jedoch durch die Löslichkeit in schwefelsaurem Wasser in Lösung transportiert zu sein, denn v. FREYBERG (1921) beschreibt Alunitausscheidungen auch auf Klüften. Im Alunit ist wie im Jarosit der Kaliumgehalt weitgehend durch im Überangebot vorhandenes Kalzium ersetzt. Damit entstand hier in tertiären Sedimenten durch rezente Vorgänge eine interessante Mineralparagenese, die durch die Nachlieferung von Sulfaten als Schadstoffe in die unterlagernden Kaolinvorkommen auch praktische Bedeutung besitzt.

Literatur

- ASTM Diffraction Data Cards. — Philadelphia: 1961.
- FELDHAUS, D.:
Die Tonmineralparagenesen der Tertiärsedimente der DDR. — Greifswald: Dissertation A, 1978.
- FREYBERG, B. v.:
Der Alunit von Halle, eine an das Tertiär gebundene Mineralbildung. — In: Der Steinbruch. — Berlin. — 16 (1921), 6, S. 68...100.
- PICARD, E.:
Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. — Lfg. 5: Bl. Halle/Saale (Nord). — Berlin: Preuß. Geol. Landesanstalt, 1922, Bl. Nr. 28, 928.
- STRUNZ, H.:
Mineralogische Tabellen. — 4., völlig neu bearbeitete Aufl. — Leipzig: 1966.