

XX. Siderit und Baryt von Maryland.

Von

W. T. Schaller in Washington.

(Hierzu Tafel III, Fig. 1—3.)

Der Foote Mineral Company in Philadelphia verdanke ich mehrere Handstücke mit kleinen glänzenden Krystallen von Siderit; betreffs des Fundortes ist angegeben »zwei Meilen von Frostburg, Maryland«. Die Krystalle sind sehr klein und sitzen in großer Zahl auf grauem dichtem Sideritgestein. Eine besondere Eigenschaft ist ihr lebhaftes Farbenspiel. Sie irisieren sehr stark; während ihre Farbe braun ist, zeigt das von den Flächen reflectierte Licht alle möglichen Färbungen. Begleitet sind die Eisenspatkrystalle von zahlreichen kleinen Baryten. Das Muttergestein bildet dichtes unreines Eisencarbonat vom spec. Gew. 3,7. In dieses sind gelegentlich Massen eines weißen, undurchsichtigen Baryt mit gut ausgeprägter Spaltbarkeit eingebettet. Zahlreiche Hohlräume im Gestein werden von Siderit- und Barytkrystallen ausgekleidet; es bilden also die Handstücke Geoden und die Krystalle haben sich aus dem dichten Gestein gebildet.

Die Größe der Krystalle ist sehr verschieden und geht bis zu 4 mm. Sie sitzen meist mit dem einen Ende am Muttergestein fest; doch sind an beiden Enden ausgebildete Krystalle keineswegs selten und finden sich unregelmäßig zerstreut durch die Masse. Die ganze Krystallschicht ist ungefähr 4 mm dick.

Chemische Untersuchung. Eine Anzahl von Krystallen wurde von den Handstücken losgetrennt und sehr sorgfältig von Teilen der Matrix gereinigt. Durch Behandeln mit dem Elektromagneten konnte eine Verunreinigung mit etwas Baryt beseitigt werden. Im ganzen wurden ungefähr 0,4 g reiner Krystalle gewonnen; jeder Krystall wurde geprüft, daß er frei von jeder fremden Beimengung sei. Die Farbe der Krystalle war nicht einheitlich; manche zeigten ein helleres Braun als die übrigen. Einem

Gehalt an Calcium oder Magnesium ist die hellere Färbung nicht zuzuschreiben; denn keines war nachzuweisen. Die Verschiedenheit in der Intensität der braunen Färbung kann nicht allein von dem Eisengehalte der Krystalle herrühren. Die Krystalle wurden in Salzsäure gelöst und das Eisen mit Ammoniak in Fällung gebracht. Die Prüfung auf Mangan, Calcium und Magnesium ergab ein negatives Resultat. Das gewogene Eisenoxyd wurde mit Natriumbisulfat geschmolzen, reducirt und mit Kaliumpermanganat titriert; es ergab sich derselbe Wert. Es wurde gefunden: 62,04 % FeO (ber. 62,07 %). Darnach sind die Krystalle reines Ferrocarbonat und sehr geeignet zur Bestimmung der krystallographischen Constanten des Siderit.

Krystallographische Untersuchung. Die Krystalle zeigen eine ziemlich ungewöhnliche Ausbildungsweise, insofern als die herrschende Form das Skalenoëder $v\{21\bar{3}1\}$ ist, das beim Calcit gewöhnlich ist. Es findet sich noch eine Anzahl weiterer Formen; besonders eigenartig erscheinen die Krystalle dadurch, daß sich Aushöhlungen ungefähr an der Stelle finden, die die Flächen von $\{10\bar{1}0\}$ einnehmen würden. Die Krystallflächen sind sehr glatt und versprochen sehr gute Reflexe zu geben. Bei der Untersuchung am zweikreisigen Goniometer erwiesen sich die Flächen jedoch nicht so vollkommen, wie es den Anschein hatte. Einige der großen Skalenoëderflächen sind gebrochen und die Teile etwas verschoben, so daß mehrere Signale, bis zu einigen Minuten von einander abweichend, auftreten. Die Krystalle wurden in polarer Lage aufgesetzt und so justiert, daß beim Drehen des Verticalkreises (der Horizontalkreis war festgeklemt) die Reflexe der verschiedenen Flächen jeder Form in eine verticale Linie fielen, welche dem verticalen Balken des Fadenkreuzes entsprach. Nachdem der Krystall möglichst genau justiert war, wurde auf dem Horizontalkreise für jede Fläche abgelesen, wobei das Signal genau in die Mitte des Gesichtsfeldes gebracht wurde. Folgendes sind die beobachteten Formen; die neuen sind mit einem Stern versehen:

$$r\{10\bar{1}1\}, *l\{70\bar{7}5\}, *k\{50\bar{5}2\}, f\{02\bar{2}1\}, v\{21\bar{3}1\}, *y\{32\bar{5}4\}.$$

Die neue Form $l\{70\bar{7}5\}$ fand sich nur einmal als schmale Fläche unter $\{10\bar{1}1\}$, war jedoch größer als diese, der Reflex war gut.

	ϱ	φ
Beobachtet:	0° 14'	52° 49'
Berechnet:	0 0	53 7

Die Form $k\{50\bar{5}2\}$ findet sich als schmale etwas gerundete Fläche und stumpft die Kanten des Skalenoëders $v\{21\bar{3}1\}$ ab. Nach den Messungen, die nicht sehr genau sind, ist der Winkel ϱ ca. 68°.

Das Rhomboëder r tritt nahezu an allen Krystallen auf in der Form schmaler Flächen, die den Krystall an der Spitze zuspitzen. Das neue

Skalenoëder $y\{32\bar{5}4\}$ findet sich an allen Krystallen und ist charakteristisch für unsern Fundort. Es schwankt sehr in seiner Größenausbildung und erscheint breit und kurz oder schmal und lang. Die gewöhnliche Ausbildungsweise zeigt Fig. 4b.

Die Zone $vy y^{VI} v^{VI}$ erscheint zwischen y und y^{VI} bisweilen etwas gestreift; die Anwendung des Punktsignals ergab ein Maximum der Helligkeit in der Lage, welche den Flächen $(7.6.\bar{1}3.4)$ und $(11\bar{2}0)$ entspricht. Tatsächlich zu sehen waren die Flächen nicht.

Die Flächen der Form $f\{02\bar{2}4\}$ sind breit und matt und geben keine Reflexe, sondern nur einen ganz undeutlichen Schein. Die Werte für ρ schwanken von 59° bis 62° , berechnet $62^\circ 17'$.

Die Aushöhlungen liefern einen verschwommenen Lichtschein in der Zone des negativen Rhomboëders, ungefähr 80° von der Basis entfernt, ohne bis in die Prismenzone zu reichen. Bei Anwendung des Punktsignals ist zu erkennen, daß diese Aushöhlungen aus verticalen Streifungen, deren Mitte ungefähr der Form $\{06\bar{6}4\}$ und deren Extrem der Form $\{11\bar{2}0\}$ entspricht, mit verschiedenen Formen dazwischen, bestehen.

Fig. 4 stellt die tatsächliche Ausbildungsweise dieser Krystalle dar und zeigt insbesondere die beschriebenen Aushöhlungen. Die Einkerbungen bei der orthographischen Projection sind etwas übertrieben. Davon und von den matten Flächen des Rhomboëders $\{02\bar{2}4\}$ abgesehen, sind die Flächen der Krystalle alle wie poliert und nicht geätzt. Die Aushöhlungen sind vermutlich eher durch unvollkommenes, skelettartiges Wachstum als durch Anätzen entstanden. Sie erscheinen ganz analog den trichterartigen Krystallen von Chlornatrium, wo die Flächen (001) und (100) (in einer Zone) alternieren und die entstehende Grube im Querschnitt die Gestalt eines V zeigt. Beim Siderit alternieren nicht die Flächen $\{06\bar{6}4\}$ und $\{11\bar{2}0\}$, sondern es findet ein allmählicher Übergang vom Prisma zum Rhomboëder statt. Das Resultat ist eine gerundete Vertiefung an Stelle einer eckigen, wie es beim Chlornatrium der Fall ist.

Ätzfiguren. Ein Spaltungsstück wurde einige Tage in kalte verdünnte Salzsäure gelegt und unter dem Mikroskope untersucht, bis wohldefinierte Ätzfiguren zu beobachten waren. Diese sind von dreieckiger Gestalt und besitzen eine Symmetrieebene parallel zur kürzeren Diagonale des Spaltungs-rhomböders, wie Fig. 2 zeigt. Ihre Symmetrie ist ähnlich derjenigen der Figuren, die Miers in seiner »Mineralogie« (S. 112) für Calcit angibt und abweichend von denen des Dolomit. Siderit gehört also derselben Symmetrieklasse an wie der Calcit, was auch die Formen der Krystalle bestätigen.

Wert für die c -Axe. Siderit ist zwar ein häufiges Mineral; aber gute Krystalle sind selten und die Literatur über die kristallographischen

Daten des Siderit ist gering. Den einzigen Wert für das Axenverhältnis, der auch in alle Lehrbücher übergegangen ist, hat 1812 Wollaston angegeben. Seine Angabe lautet¹⁾: »Ich habe verschiedene Handstücke dieser Substanz untersucht, zum Teil weiß, zum Teil braun, durchsichtig und undurchsichtig. Die besten Reflexe gab ein bräunliches, ähnlich wie Horn durchscheinendes Stück. Es stammte aus der Zinnmine »Maudlin Mine« bei Lostwithiel in Cornwall. Nach wiederholten Messungen an kleinen Bruchstücken dieses Handstückes scheint der Winkel sehr nahe 407° zu sein, wobei ich nicht zu entscheiden vermag, ob bei tadellosen Krystallen dieser Wert größer oder kleiner ist.

»Im vorliegenden Falle liegt nahezu reines Ferrocyanat vor; es ist so vollkommen frei von Kalkcarbonat,«.

Aus Messungen an Flächen mit guten Reflexen wurde ein Wert für die c -Axe berechnet. Die Winkel einer und derselben Form schwankten etwas an verschiedenen Krystallen, obgleich die Werte aus den Messungen verschiedener Formen sehr gut übereinstimmen. Aus dem Mittel der Ablesungen wurden folgende Werte erhalten:

aus 10 Messungen von	$r\{10\bar{1}1\}$	$c = 0,82352$
- 27	- $v\{21\bar{3}1\}$	$c = 0,82463$
- 16	- $y\{32\bar{5}1\}$	$c = 0,82311$
Mittel		$c = 0,8240$

Ich versuchte den Winkel der Spaltungsform direct zu messen, aber die Spaltungsflächen erschienen niemals eben und lieferten immer mehrere Reflexe.

Der so gefundene Wert für die c -Axe weicht ab von dem gewöhnlich angenommenen. Es wurden deswegen zehn weitere Krystalle gemessen; es wurde sorgfältigst jeder Krystall justiert, so daß die Bilder von den Flächen des Skalenoëders v möglichst genau in eine gerade Linie fielen. Bei mehreren Signalen wurden die beiden äußersten gemessen und das Mittel genommen. Der Mittelwert des Winkels ϱ ist für jeden Krystall (sechs Flächen):

68° 14'	68° 21'
68 26	68 27
68 18	68 20
68 15	68 19
68 16	68 29
Mittel: 68° 20½'; $c = 0,8243$	

Die Werte für die beiden Extreme 68° 14' und 68° 29' sind:

$$c = 0,8197 \text{ und } c = 0,8302.$$

¹⁾ Phil. Trans. 1812, 159.

Nimmt man das Mittel zwischen dem Werte $c = 0,8240$, der mit Hilfe von r , v und y gefunden wurde und dem aus den zehn Krystallen ermittelten Werte $c = 0,8243$, so ergibt sich für Siderit von bekannter Reinheit

$$c = 0,8244.$$

Dieser Wert ist beträchtlich verschieden von der gewöhnlich angenommenen Zahl. Die Krystallflächen waren bisweilen uneben; die Messungen zeigten beträchtliche Schwankungen. Deswegen habe ich Bedenken, diese neue Zahl zur Annahme zu empfehlen. Sie erregt wenigstens Zweifel hinsichtlich des allgemein angenommenen Wertes und zeigt, daß weitere Messungen an unzweifelhaft reinem Material von nöten sind.

Alle bis jetzt am Siderit beobachteten Formen sind im folgenden zusammengestellt:

$c\{0004\}$	$k\{50\bar{5}2\}^3$	$d\{08\bar{8}1\}$
$m\{4040\}$	$M\{40\bar{4}1\}$	$\delta\{4486\}$
$a\{41\bar{2}0\}$	$e\{01\bar{1}2\}$	$\alpha\{4483\}$
$g\{40\bar{1}2\}^1$	$h\{03\bar{3}2\}^1$	$v\{24\bar{3}4\}$
$x\{30\bar{3}4\}^1$	$f\{02\bar{2}1\}$	$\beta\{24\bar{6}1\}$
$l\{70\bar{7}5\}^3$	$\omega\{07\bar{7}3\}$	$y\{32\bar{5}1\}^3$
	$s\{05\bar{5}1\}$	$i\{44\bar{5}9\}^2$

Die Formen ohne Zeichen finden sich in Dana's Mineralogie.

Baryt.

Baryt findet sich in drei verschiedenen Formen an den untersuchten Handstücken. Zuerst sind zu nennen weiße dichte Massen, die sich oft in der Matrix eingelagert finden. Sie sind gewöhnlich undurchsichtig und zeigen gut die Spaltbarkeit. Weiter findet sich der Baryt als undurchsichtige weiße Efflorescenz, aus einem Aggregate winziger Kryställchen bestehend. An dritter Stelle sind durchsichtige, farblose Krystalle zu erwähnen; sie sind ziemlich klein, erreichen aber oft mehrere Millimeter Länge. Die größten Krystalle sind 4 cm lang und 4—2 mm dick. Bei einigen Handstücken sind diese durchsichtigen Krystalle mit dem einen Ende auf dichtem Baryt aufgewachsen; sie bilden gewissermaßen Fransen um ihn. Diese Krystalle sind vermutlich secundärer Bildung und stammen aus dem dichten Baryt in der Matrix her. Die großen klaren Krystalle stellen wahrscheinlich ein vollkommeneres Stadium in der Ausbildung dar, als die weißen Efflorescenzen; beide stammen ohne Zweifel aus dem dichten Baryt. In dem dichten Baryt finden sich Sideritkrystalle nicht, wenn auch er kleine Bruchstücke der Matrix einschließt; die Efflorescenz dagegen schließt häufig

1) Gonnard, Bull. soc. min. 1895, 18, 382. Diese Zeitschr. 27, 628.

2) Cesàro, Ann. Soc. Geol. Belg. 1894, 18. Diese Zeitschr. 23, 279.

3) Neu beobachtet.

Sideritkrystalle ein; die klaren großen Barytkrystalle sind gemengt mit solchen von Siderit.

Die Barytkrystalle bieten wegen ihrer ungewöhnlichen Ausbildungsweise besonderes Interesse; sie sind prismatisch und nach der Verticalaxe verlängert. Solche Krystalle hat man schon öfters beobachtet; allein sie sind nicht gewöhnlich für den Baryt.

Die Flächen sind sehr eben und geben ausgezeichnete Reflexe. Die Prismenzone und besonders das Makropinakoid ist bisweilen gestreift; gewöhnlich jedoch erscheint jede Fläche scharf und eben. Die beobachteten Formen sind:

$c\{004\}$	$m\{110\}$	$q\{114\}$
$b\{010\}$	$\eta\{320\}$	$f\{113\}$
$a\{100\}$	$\lambda\{210\}$	$r\{112\}$
$\chi\{130\}$	$o\{011\}$	$R\{223\}$
$\mathfrak{B}\{370\}$	$d\{102\}$	$z\{111\}$
$n\{120\}$	$l\{104\}$	$Y\{551\}$
$N\{230\}$	$v\{115\}$	$y\{122\}$

Das Prisma $\mathfrak{B}\{370\}$ habe ich zweimal an zwei Krystallen in schmalen Flächen, gewöhnlich mit guten Reflexen beobachtet. Die gemessenen Winkelwerte sind:

$$280^\circ 9', 270^\circ 52', 270^\circ 45', 270^\circ 41'; \text{ berechnet } 270^\circ 45'.$$

Die Form wurde zuerst erwähnt von Düsing¹⁾. Dana ließ sie noch zweifelhaft; in Goldschmidt's Winkeltabellen findet sie sich nicht.

Die Pyramide $Y\{551\}$ ist neu und findet sich mit sehr kleinen Flächen.

$$\text{Gem. } \varrho = 84^\circ 55', 84^\circ 58', 84^\circ 8', 84^\circ 45'; \text{ ber. } 84^\circ 45'.$$

Fig. 3 gibt in allgemeinen Zügen die Ausbildungsweise der Krystalle wieder; im einzelnen schwankt die Größe der verschiedenen Formen an demselben Krystalle beträchtlich. Gewöhnlich findet man auch mehr Flächen (als Linien ausgebildet) in der Prismenzone, als die Figur angibt. Gelegentlich erscheinen die Krystalle abgeplattet nach dem Mikropinakoid; meist jedoch sind die horizontalen Diameter gleich. Bisweilen ist auch eine Seite der Endigung viel größer als die andere.

Die vorzüglichen Reflexe veranlaßten mich, aus den Messungen das Axenverhältnis zu berechnen. Aus den Werten der Prismenflächen ergab sich a ; Werte für p_0 und q_0 wurden mit Hilfe der Pyramiden und Domen erhalten (die Messungen erfolgten am zweikreisigen Goniometer). Aus 44 Werten für a und 70 für c wurden folgende Zahlen erhalten:

$$a = 0,8446, \quad c = 1,3126.$$

Sie kommen dem angenommenen Wert sehr nahe.

¹⁾ Diese Zeitschr. 1888, 14, 481.