

SEPARATABDRUCK

AUS DEM •FÖLDTANI KÖZLÖNY• XXXV. (1905.) BAND

Rectification.

In vorliegendem Hefte auf Seite 537, in der Titelzeile des Artikels Dr. Béla Mauritz soll es anstatt Tabelle 2 und 3, Tabelle 3 und 4 heissen.

PYRIT VON FOJNICA (BOSNIEN.)

Von Dr. BÉLA MAURITZ.

Mit Tafel 2—3.

In letzterer Zeit bekam das Ungarische Nationalmuseum mehrere von Fojnica stammende Pyritstufen.

Auf diesem Fundort kommt der Pyrit in Gesellschaft von Siderit vor. Die Kristalle des letzteren haben einen Durchmesser von 4—5 cm und sind allein durch die Flächen des Spaltungsrhomboeders begrenzt; sie sitzen auf dem schon früher gebildeten Eisenkies.

Der Pyrit ist in großen derben Massen vorhanden, auf deren Oberflächen einige Zentimeter große Kristalle ausgebildet sind. Kleine zur Messung sehr geeignete Kristalle findet man in den Spalten, die sich stellenweise in den derben Massen gebildet hatten.

An 57 Kristallen wurden folgende Formen zweifellos festgestellt:

$a = \{100\}$	beobachtet an 44 Kristallen	$\vartheta = \{430\}$	beobachtet an 31 Kristallen
$d = \{110\}$	" " 44 "	$D = \{540\}$	" " 4 "
$o = \{111\}$	" " 17 "	$\nu = \{650\}$	" " 32 "
der Ikositetraeder		$\pi = \{870\}$	" " 12 "
$n = \{211\}$	beobachtet an 1 "	2. negative	
der Triakisoktaeder		$\nu_1 = \{560\}$	" " 8 "
$p = \{221\}$	beobachtet an 6 "	$D_1 = \{450\}$	" " 21 "
die Pentagondodekaeder		$\vartheta_1 = \{340\}$	" " 11 "
1. positive		die Dyakisdodekaeder	
$h = \{410\}$	beobachtet an 24 "	1. positive	
$f = \{310\}$	" " 23 "	$s = \{321\}$	beobachtet an 5 "
$\xi = \{11.4.0\}$	" " 12 "	$S = \{12.6.1\}$	" " 13 "
$\mathfrak{D} = \{830\}$	" " 9 "	$*\mathfrak{A} = \{18.10.5\}$	" " 6 "
$k = \{520\}$	" " 6 "	$*\mathfrak{B} = \{654\}$	" " 1 "
$\mathfrak{E} = \{12.5.0\}$	" " 4 "	2. negative	
$\eta = \{940\}$	" " 6 "	$*\mathfrak{B}_1 = \{456\}$	" " 1 "
$e = \{210\}$	" " 57 "		

Sämtliche Kristalle sind ausgezeichnet durch die vorherrschende Entwicklung der Pentagondodekaeder, doch sind zwei Typen streng von einander verschieden. Beide haben gemeinsam, daß $\{210\}$ die herrschende Form ist; die Verschiedenheiten aber sind die folgenden.

Bei dem einen Typus treten die Pentagondodekaeder und das Hexaeder fast allein auf, nur sehr untergeordnet und selten erscheint das Oktaeder; von den übrigen Formen war $\{321\}$ bloß einmal durch eine einzige Fläche vertreten. Die Pentagondodekaeder sind dadurch charakterisiert, daß neben $\{210\}$ die Formen $\{410\}$ und $\{310\}$ fast herrschend entwickelt sind; ebenso ist wenigstens eine der negativen Formen $\{340\}$, $\{450\}$ und $\{560\}$ stets vorhanden; es fehlen aber vollkommen die positiven Formen zwischen $\{210\}$ und $\{110\}$; letztere ist jedoch mit großen Flächen entwickelt.

Somit ist dieser Typus durch das Vorherrschen der Formen $\{210\}$, $\{310\}$, $\{410\}$, $\{110\}$, $\{450\}$, $\{340\}$ und $\{560\}$ und das Fehlen der Formen $\{430\}$, $\{650\}$, $\{540\}$ und $\{870\}$ charakterisiert. (Fig. 6—8.)

Bei dem zweiten Typus herrschen die positiven Pentagondodekaeder $\{210\}$, $\{430\}$, $\{650\}$ und $\{540\}$, die negativen Formen treten nur sehr vereinzelt auf; das Rhombdodekaeder ist oft, aber nur mit ganz kleinen Flächen vorhanden; $\{410\}$ und $\{310\}$ fehlen vollkommen. Am besten charakterisiert ist dieser Typus durch seinen Flächenreichtum, da Oktaeder und die Dyakisdodekaeder stets vorhanden sind (Fig. 1—5. und 9.)

Die größeren Kristalle von 3—4 cm Durchmesser sind immer nach dem zweiten Typus ausgebildet. Herrschend tritt an ihnen $\{210\}$ auf und

nur untergeordnet auch $\{430\}$ und $\{650\}$, oft aber sind die letzten ganz abgerundet; von den übrigen Formen erscheinen noch $\{221\}$, $\{321\}$ und $\{12.6.1\}$ mit kleineren Flächen. $\{210\}$ ist in zwei aufeinander senkrechten Richtungen gerieft; die eine Riefung ist parallel den Hexaederflächen, die andere entspricht der Form $\{12.6.1\}$, wie dies auch mittels Messungen festzustellen möglich war.

Die ringsherum gut ausgebildeten kleinen Kristalle von 1—4 mm Durchmesser, welche in den Rissen der derben Masse zu finden sind, zeichnen sich durch ihren Flächenreichtum aus und sind meistens nach dem zweiten Typus gebaut; der erste Typus wieder ist am besten an denjenigen Stufen ausgebildet, die keine regelmäßigen Kristalle aufweisen, sondern aus lauter Wiederholungen bestimmter Flächenkomplexe bestehen, die fast parallel aneinander gewachsen sind. Zwei solche Stufen haben auf dem ersten Blick eine regelmäßige Hexaedergestalt mit untergeordneten Pentagondodekaeder; die Hexaederflächen aber bestehen aus sich wiederholenden Pentagondodekaederflächen. Wenn die sich wiederholenden Kristallteilchen sehr klein sind, bekommt die Oberfläche einen seidenartigen Schimmer.

Die einzelnen Formen können folgendermaßen charakterisiert werden.

Das Hexaeder ist oft, aber nur in der Form feinerer Streifen vorhanden; in den tieferen Riefungen der Flächen von $\{210\}$ ist es beinahe immer zu erkennen.

Das Oktaeder, nur am zweiten Typus häufig, erscheint mit kleinen aber sehr glänzenden Flächen.

Das Rhombdodekaeder ist beim ersten Habitus mit breiten und groß gewachsenen Flächen vorhanden; hingegen beim zweiten Typus nur durch kleine Polygone angedeutet und besonders an den größeren Individuen gegen die positiven Pentagondodekaeder zu abgerundet.

Das Triakisoktaeder $\{221\}$ fehlt beim ersten Typus vollkommen, beim zweiten ist es häufig, manchmal mit bedeutenderen Flächen. Mit dem Rhombdodekaeder kommt diese Form selten in Berührung, gewöhnlich tritt sie streifenartig in der Zone $[(321).(021)]$ auf.

Das Ikositetraeder $\{211\}$ war nur an einem einzigen Individuum mit ganz kleinen Flächen zu beobachten.

Die zweifellos sichergestellten 12 positiven und 3 negativen Pentagondodekaeder sind sämtlich bereits an den Pyriten anderer Fundorte bekannt.

$\{410\}$ und $\{310\}$ sind oft, aber nur am ersten Typus vorhanden, u. zw. in gut und bedeutend entwickelten Flächen; die erste Form ist bereits bekannt: von Brosso und Traversella,* von der Saratoga Mine

* STRÜVER: Studi sulla mineralogie etc. Memorie d. R. Accademia d. S. d. Torino. 1869. 26. 51.

(Gilpin County),¹ von Kisalmás² und von Kotterbach;³ die letztere Form aber von sechs Fundorten, namentlich: Brosso,⁴ Werchne Uralsk,⁵ French Creek,⁶ Kisalmás,⁷ Bélabánya⁸ und Kotterbach.⁹ Zwischen den beiden Formen {410} und {310} waren dreimal sehr feine Streifen zu beobachten, die sich auf die Form $\gamma = \{720\}$ zurückführen ließen, doch glaube ich diese letzte Form nicht als festgestellt betrachten zu können.

Zwischen {310} und {210} treten fünf Pentagondodekaeder auf, deren gegenseitige Flächenwinkel sich bloß auf einige Grade belaufen. Ihre Sicherstellung wurde durch den Umstand erleichtert, daß gewöhnlich zwei—drei, in einem Falle sogar vier derselben, nebeneinander auftreten. Dieselben sind: {11.4.0}, {830}, {520}, {12.5.0} und {940}, sämtlich an Pyriten anderer Fundorte bereits beobachtet. So ist {11.4.0} von Brosso¹⁰ und Kotterbach,¹¹ {830} und {12.5.0} von Porkura,¹² {940} von Waldstein,¹³ Příbram,¹⁴ Bélabánya¹⁵ und Kotterbach¹⁶ bekannt.

An zwei Kristallen treten zwischen {430} und {210} drei feinere Streifen auf, die sich der Form $i = \{950\}$ angehörig erwiesen haben; doch war ich nicht geneigt, dieselbe in die Reihe der sichergestellten aufzunehmen. Diese Form wurde schon am Pyrit von Bélabánya¹⁷ und Kotterbach¹⁸ beobachtet.

Die Pentagondodekaeder {430} und {650} sind bei dem zweiten Typus stets vorhanden, u. zw. mit großen und glänzenden Flächen; neben {210} sind sie die herrschenden Formen dieses Typus. Beide sind oft den Hexaederkanten parallel gerieft.

Die Form {540} tritt selten, aber immer mit bedeutenden und gut glänzenden Flächen auf. Zwischen {540} und {650} beobachtete ich dreimal nicht ganz sichere Reflexe, die auf die Form $\lambda = \{11.9.0\}$ hinwie-

¹ SMITH: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 17. 416. Ref.

² FRANZENAU: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 27. 95. Ref.

³ ZIMÁNYI: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 39. 125.

⁴ STRÜVER l. c.

⁵ JEREMEJEW: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 15. 531. Ref.

⁶ EYERMANN: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 18. 541. Ref.

⁷ FRANZENAU l. c.

⁸ FRANZENAU: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 32. 618. Ref.

⁹ ZIMÁNYI l. c.

¹⁰ STRÜVER l. c.

¹¹ ZIMÁNYI l. c.

¹² MAURITZ: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 39. 357.

¹³ HELMHACKER: TSCHERMAKS Min. Mitth. 1876. 13.

¹⁴ VRBA: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 4. 357.

¹⁵ FRANZENAU l. c.

¹⁶ ZIMÁNYI l. c.

¹⁷ FRANZENAU l. c.

¹⁸ ZIMÁNYI l. c.

sen — einmal in der Anwesenheit von $\{650\}$ und $\{540\}$; dennoch betrachte ich die Form als unsicher. Dieselbe ist übrigens schon von Ordubad bekannt¹.

$\{870\}$ erscheint ziemlich oft, aber immer nur streifenförmig; diese Form wurde bisher am Pyrit von Werchne Uralsk² und Bélabánya³ beobachtet.

Negative Pentagondodekaeder fehlen an den Kristallen, wo positive Formen zwischen $\{210\}$ und $\{110\}$ auftreten; hingegen sind sie stets an solchen vorhanden, wo die positiven Formen zwischen $\{210\}$ und $\{410\}$ anwesend sind und zwischen $\{210\}$ und $\{110\}$ fehlen, so daß positive und negative Formen von denselben Indexen auf ein und demselben Kristall nicht vorkommen.

Von den negativen Formen tritt $\{450\}$ am häufigsten und mit den größten Flächen auf; neben ihr ist noch $\{340\}$ ziemlich häufig vorhanden, u. zw. stets in kleinen Dreiecken, da zwischen $\{340\}$ und $\{010\}$ keine Pentagondodekaederfläche mehr erscheint; am seltensten kommt $\{560\}$ — immer nur in schmalen Streifen — vor.

Diese negativen Pentagondodekaeder gehören zu den am Pyrit seltener beobachteten Formen. So ist $\{450\}$ von Traversella,⁴ von Långban⁵ und Colorado⁶ bekannt; $\{340\}$ nur vom letzteren Fundort; $\{560\}$ von Brosso⁷ und von Bélabánya.⁸ Es scheinen zwischen $\{560\}$ und $\{110\}$ noch zwei negative Formen aufzutreten: $\sigma_1 = \{670\}$ und $\pi_1 = \{780\}$, doch dürfen dieselben bloß als nicht vollkommen sicher erwähnt werden.

Auf ein und demselben Kristall erscheinen von den positiven Formen gewöhnlich drei bis vier; an einem einzigen waren sieben anwesend: $\{410\}$, $\{310\}$, $\{11.4.0\}$, $\{830\}$, $\{520\}$, $\{12.5.0\}$ und $\{210\}$; sechs wurden öfter beobachtet.

Die drei negativen Formen $\{340\}$, $\{450\}$ und $\{560\}$ waren nur dreimal zusammen anwesend; gewöhnlich treten nur zwei an demselben Kristall auf.

Auf den an positiven und negativen Formen reichsten Kristallen treten höchstens acht Pentagondodekaeder auf; z. B. $\{410\}$, $\{310\}$, $\{520\}$, $\{940\}$, $\{210\}$, $\{340\}$, $\{450\}$ und $\{560\}$.

Von den fünf beobachteten Dyakisdodekaedern ist $\{12.6.1\}$ am

¹ WEBSKY: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 5. 405. Ref.

² JEREMEJEW l. c.

³ FRAUNZENAU l. c.

⁴ STRÜVER l. c.

⁵ FLINK: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 15. 85. Ref.

⁶ AYRES: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 19. 82. Ref.

⁷ STRÜVER l. c. und BRUGNATELLI: Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 11. 362.

⁸ FRANZENAU l. c.

meisten und mit den bedeutendsten Flächen vertreten, stets breitere Streifen bildend; diese Form ist durch GROTH * am Pyrit von Feketebánya (Ungarn) bereits festgestellt worden.

Obzwar die Form {321} nur an fünf Kristallen beobachtet wurde, ist dieselbe wahrscheinlich doch eine der häufigeren; ihre Flächen sind aber oft dem freien Auge kaum erkennbare feine Streifen, die nur mit Hilfe der Zonen aufgefunden werden können.

Die Form {18.10.5} ist für den Pyrit neu und wurde an sechs Kristallen beobachtet, darunter an einem mit sieben Flächen; ihre Flächen zeigen in der Zone [(100).(021)] eine Schwankung bis 22', da sie etwas angeätzt erscheinen. Diese Form ist die einzige am Pyrit von Fojnica, die keine glänzende, sondern nur matte Reflexe liefert. In den Kombinationen spielt sie eine mehr untergeordnete Rolle; bloß an einem einzigen war sie etwas herrschender entwickelt.

Das positive Dyakisdodekaeder {654} und das negative von demselben Index treten nur an einem einzigen Kristall auf; beide mit je zwei sehr kleinen Flächen. Diese Kombination ist die an Flächen reichste, da sie von 16 Formen gebildet wird. Es sind dies: {100}, {110}, {111}, {211}, {221}, {870}, {650}, {540}, {430}, {210}, {11.4.0}, {321}, {12.6.1}, {18.10.5}, {654} und {456}.

Zur Sicherstellung der Formen war ich bestrebt, dieselben womöglich in mehreren Zonen zu messen. Abgesehen von den durch die Pentagondodekaederflächen gebildeten drei Zonen, konnten die einzelnen Formen in den folgenden Zonen gemessen werden:

(321)	liegt in den Zonen	[(210).(111)], [(212).(430)], [(101).(110)],
		[(100).(021)], [(001).(645)], [(564).(087)]
(18.10.5)	“ “ “ “	[(100).(021)], [(210).(645)], [(001).(950)]?
(654)	“ “ “ “	[(210).(111)], [(221).(212)], [(100).(054)],
		[(001).(650)], [(546).(870)]
(645)	“ “ “ “	[(010).(605)], [(100).(045)], [(212).(221)],
		[(213).(870)], [(122).(087)], [(201).(111)]
(12.6.1)	“ “ “ “	[(210).(001)].

Endlich kann ich noch drei Vizinalflächen erwähnen, die an dem oben erwähnten flächenreichsten Kristall auftreten. Alle drei sind ganz kleine, aber ziemlich gut reflektierende Flächen und nur je einmal zu beobachten.

(42.34.29) liegt im Kreuzungspunkt der Zonen [(212).(221)] und [(18.10.5).(111)] und ist die Vizinalfläche von {654}.

* Die Mineraliensammlung der Straßburger Universität. 1878. 34.

(110.99.90) war nur in der Zone [(12.6.1).(111)] zu messen ;
 (28.21.26) liegt beinahe in der Zone [(12.6.1).(42.34.29)].

Zwillingskristalle kommen nicht vor.

Die wichtigsten gemessenen Flächenwinkel sind die folgenden :

Pentagondodekaeder :

	(hko). (100)		(hko). (111)	
	obs.	calc.	obs.	calc.
(410)	14°06'	14°02'10"	45°31'	45°33'42"
(720) ?	15°49'	15°56'43"	44°29'	44°27'34"
(310)	18°24'	18°26'05"	43°07'	43°05'19"
(11.4.0)	19°55'	19°59'00"	42°19'	42°16'39"
(830)	20°33'	20°33'21"	42°03'	41°59'08"
(520)	21°50'	21°48'05"	— —	— — —
(12.5.0)	22°30'	22°37'11"	— —	— — —
(940)	23°55'	23°57'45"	— —	— — —
(210)	26°34'	26°33'54"	39°14'	39°13'53"
(950) ?	29°00'	29°03'16"	38°19'	38°16'18"
(430)	36°53'	36°52'11"	36°05'	36°04'14"
(540)	38°38'	38°39'35"	35°45'	35°45'25"
(11.9.0) ?	39°20'	39°17'21"	35°42'	35°39'52"
(650)	39°48'	39°48'20"	35°35'	35°35'44"
(870)	41°14'	41°11'09"	35°29'	35°26'36"
(780) ?	48°45'	48°48'50"	— —	— — —
(670) ?	49°20'	49°23'55"	— —	— — —
(560)	50°13'	50°11'40"	35°37'	35°35'44"
(450)	51°21'	51°20'24"	35°45'	35°45'25"
(340)	53°09'	53°07'48"	36°06'	35°04'14"

Dyaskisdodekaeder :

	(hkl). (100)		(hkl). (111)	
	obs.	calc.	obs.	calc.
(321)	36°42'	36°41'57"	22°12'	22°12'27"
(12.6.1)	26°54'	26°52'49"	35°23'	35°22'34"
(18.10.5)	31°57'	31°50'44"	25°50'	25°57'14"
(654)	46°52'	46°51'41"	9°14'	9°16'28"
(645)	46°54'	46°51'41"	9°13'	9°16'28"

	(hkl). (hk \bar{l})		(hkl). (h $\bar{k}l$)		(hkl). (lhk)	
	obs.	calc.	obs.	calc.	obs.	calc.
(321)	31°03'	31°00'10"	64°34'	64°37'23"	38°14'	38°12'47"
(12.6.1)	8°30'	8°31'31"	53°00'	52°58'17"	60°13'	60°10'57"
(18.10.5)	27°20'	27°17'49"	56°24'	56°19'09"	44°35'	44°32'43"
(654)	— —	— — —	— —	— — —	16°05'	16°02'46"

	obs.	calc.
(321). (210)	17°00'	17°01'25"
(321). (210)	4°15'	4°15'45"
(12.6.1). (18.10.5)	9°40'	9°42'06"
(12.6.1). (321)	13°16'	13°14'38"
(654). (645)	9°10'	9°14'38"
(654). (321)	12°53'	12°56'00"
(645). (210)	35°20'	35°22'10"

Ikositetraeder und Triakisoktaeder :

	<i>obs.</i>	<i>calc.</i>
(211).(100)	35°15'	35°15'51"
(211).(111)	19°28'	19°28'16"
(221).(100)	48°10'	48°11'22"
(221).(111)	15°45'	15°47'35"

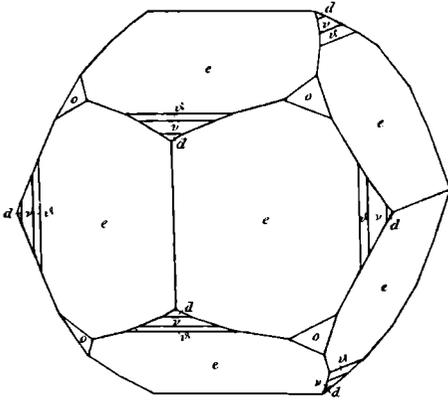
Vizinalflächen :

	<i>obs.</i>	<i>calc.</i>
(110.99.90).(111)	4°35'	4°41'28"
(12.6.1)	30°49'	30°41'06"
(18.10.5)	21°23'	21°16'43"
(42.34.29).(12.6.1)	26°50'	26°42'52"
(111)	8°36'	8°41'50"
(654)	1°17'	1°19'00"
(18.10.5)	17°30'	17°15'24"
(28.21.16).(654)	3°43'	3°40'23"
(111)	12°53'	12°47'51"
(321)	9°33'	9°32'38"
(221)	9°03'	9°05'40"
(210)	26°21'	26°31'00"
(12.6.1)	22°27'	22°35'47"
(42.34.29)	4°18'	4°07'04"
(18.10.5)	13°17'	13°10'21"
(212)	19°21'	19°14'40"

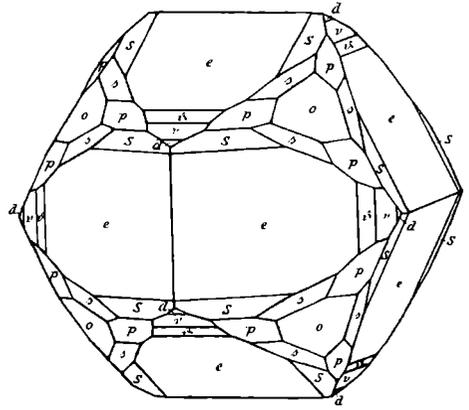
Ich betrachte es für meine angenehme Pflicht Herrn Prof. Dr. J. A. KRENNER meinen innigsten Dank auszusprechen, der mir das untersuchte Material nebst seinen werten Ratschlägen zur Verfügung stellte.

(Mineralogisch-petrographisches Institut der Universität Budapest.)

1.



2.



3.

