

Geol. vjesnik	33	227—234	4 tabele u tekstu	Zagreb, 1981
---------------	----	---------	-------------------	--------------

548.2(161.21.43)

Orijentirano srastanje piritita i pirotina iz rudnika Stari Trg (Trepča)

Vladimir ZEBEC

Mineraloško-petrografski muzej, Demetrova 1, YU—41000 Zagreb

Na kristalima pirotina prirasli su kristalići piritita tako da im se jedna od kristalografskih osi poklapa sa jednom od suosi pirotina a smjer jedne od međuosi (odnosno normale na plohu rompskog dodekaedra) piritita sa kristalografskom osi [0001] pirotina. Nađeni su i tragovi srastanja gdje je bila drugačija međusobna orijentacija kristala piritita i pirotina; ploha heksaedra piritita bila je paralelna sa plohom prizme {1010} pirotina, a jedna ocl kristalografskih osi piritita paralelna sa [0001] pirotina.

UVOD

Pirotin je jedan od najstarijih članova rudne parageneze u poznatom rudištu Stari Trg (Trepča). Zbog toga su česti slučajevi prerastanja i potiskivanja kristala pirotina mlađim članovima parageneze. Vrlo često se pri tom odvijalo odlaganje novoga materijala u strogoj orijentaciji prema kristalnoj zgradi pirotina. Jedan od brojnih slučajeva je i orijentirano srastanje piritita i pirotina. Dosad ga spominje Schumacher (1950), no on ništa ne kaže o međusobnoj kristalografskoj orijentaciji sraštenih kristala. Opisuje jedino postanak, u rudištu vrlo čestih, pseudomorfoza piritita po pirotinu, što se po njegovom mišljenju odigralo u dva koraka. Prvi je korak bio pretvorba pirotinskih kristala u kristalasti pirit slabije sjajnosti. Iza toga slijedi prekrivanje ovih pseudomorfoza izrazito sjajnim kristalima piritita. Ove zanimljive kristalne tvorbe dobivaju tako svoj konačan izgled.

Goniometrijskim mjerenjem međusobno sraštenih kristala piritita i pirotina, kao i međusobnog položaja priraštenih kristala piritita na pseudomorfnim tvorbama, te promatranjem njihovog položaja prema konturama nekadašnjeg kristala pirotina, uspjelo je utvrditi dvije različite orijentacije priraštenih kristala piritita prema pirotinu — kristalu nosiocu.

PRVI NAČIN ORIJENTIRANOG SRASTANJA PIRITITA I PIROTINA

Na jednoj druzi kristala pirotina, mjestimice na nekim kristalima mogu se opaziti orijentirano prirasli kristali piritita. Pirotin ima preko sebe navučene hrdaste prevlake, a kristalići piritita su potpuno čisti i izrazito su žutog metalnog sjaja. Najčešće su grupirani uz rubove pločastih kri-

stala pirotina i tu su međusobno paralelno srasli. Obzirom da su razviti u formi heksaedra, takve nakupine paralelno sraštenih kristala nalikuju na krovove gusto grupiranih kuća (sl. 1).

Kristali pirotina imaju oblik heksagonskih pločica sa zastupljenim formama $\{0001\}$ i $\{10\bar{1}0\}$. Dužina brida između baze i prizme kreće se od 3 do 5 cm. Često su plohe baze blago konkavno savinute, a plohe $\{10\bar{1}0\}$ vrlo istaknuto horizontalno prutane; radi toga izgleda da je mnogo tanko pločastih kristala pirotina srašteno paralelno bazi u jedan kristal. Obično je još po nekoliko takvih kristala subparalelno sraslo u lepezaste forme.

Međusobna orijentacija kristala pirita prema kristalima pirotina daje se opisati ovako:

$$\text{pirit (110) [001] || pirotin (0001) [1\bar{2}10];}$$

ili riječima: Kristali pirita orijentirani su tako da im se jedna od kristalografskih osi poklapa sa jednom od suosi pirotina, a smjer jedne od međusosi (odnosno normale na plohu rompskog dodekaedra) pirita sa kristalografskom osi $[0001]$ pirotina. Ovakav tip srastanja opisao je jedino Bonev (1966) i to na materijalima iz Madanskog polimetalnog rudišta u Bugarskoj. On navodi da je srastanje našao samo na pseudomorfozama pirita po pirotinu.

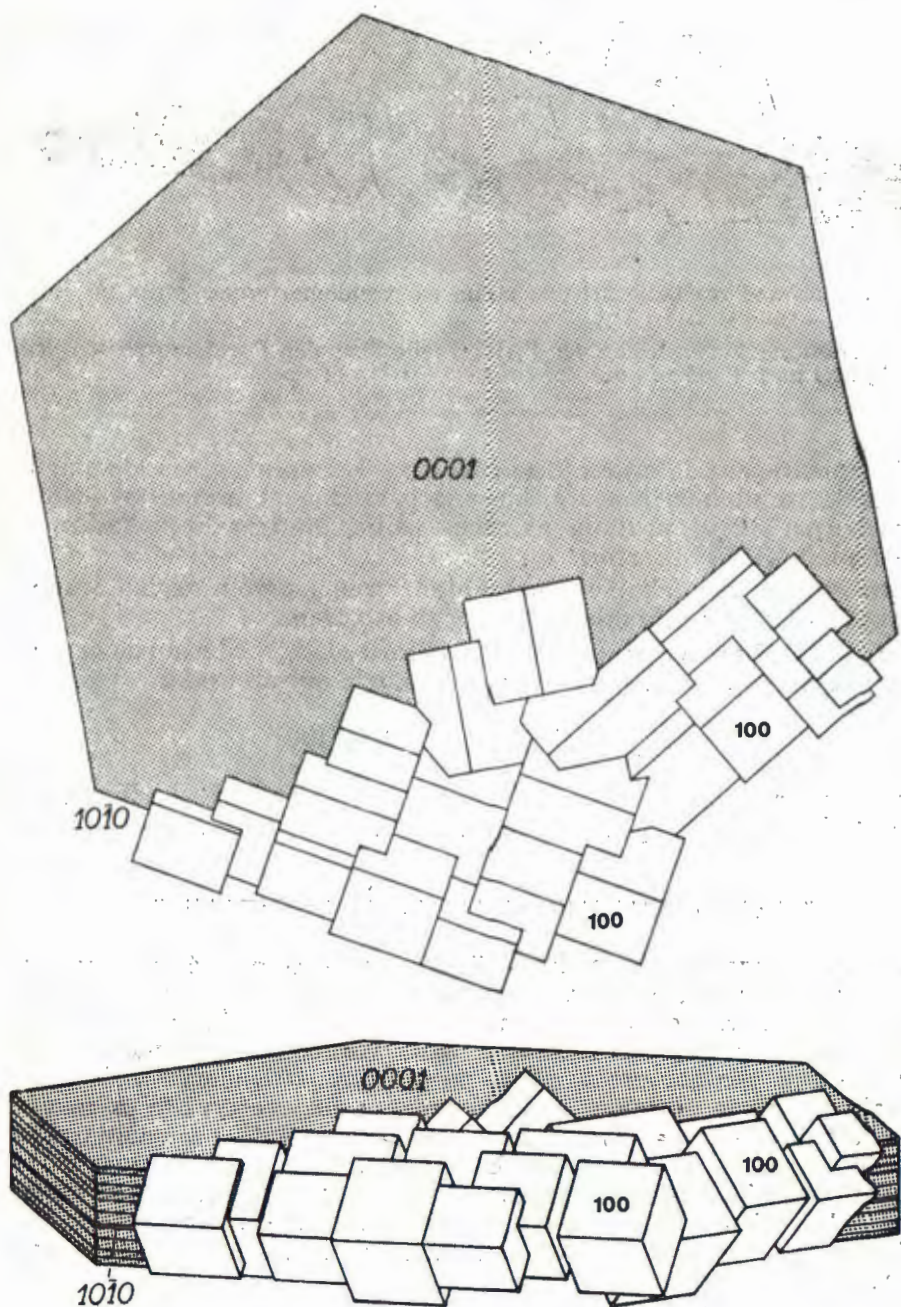
DRUGI NAČIN ORIJENTIRANOG SRASTANJA PIRITA I PIROTINA

Vultée (1952) je opisao drugačiju međusobnu orijentaciju prilikom srastanja pirita i pirotina:

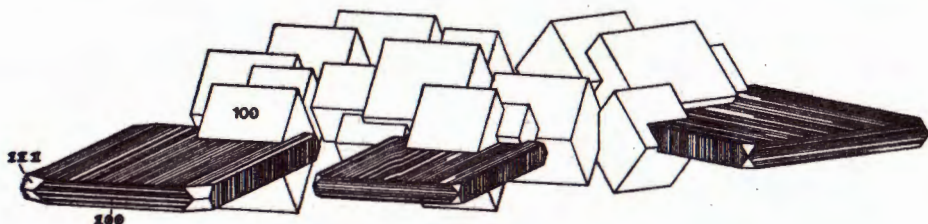
$$\text{pirit(100)[001] || pirotin (10\bar{1}0)[0001];}$$

ili riječima rečeno: Ploha heksaedra pirita paralelna je sa plohom prizme $\{10\bar{1}0\}$ pirotina, a jedna od kristalografskih osi pirita paralelna je sa $[0001]$ osi pirotina.

Pažljivom pretragom na bogatom fundusu trepčanskog materijala u Mineraloško-petrografskom muzeju u Zagrebu i Mineraloškom muzeju rudnika Trepča u Starom Trgu otkriveni su tek tragovi takvog srastanja. Nađene su piritne tvorevine heksagonskog obrisa, koje se po orijentaciji kristala pirita prepoznaju kao gore opisani prvi način srastanja sa pirotinom, kako ga je odredio Bonev. Međutim u ovom slučaju pirotin je hidrotermalnim procesima naknadno rastvoren. U zajednici s tim kristalima pirita nalaze se i pomalo neobični, tanko pločasti kristali pirita. Njihova orijentacija nije slučajna nego je strogo povezana s orijentacijom prije opisanih pirita. Iz orijentacije ranije opisanih pirita može se lako zaključiti na nekadašnju kristalografsku orijentaciju pirotina. Kada se međusobno uspoređi tako dobivena orijentacija kristala pirotina i orijentacija pločastih kristala pirita, dobije se njihov međusobni orijentirani položaj koji spominje Vultée (1952). Izgled dijela jedne takve tvorevine vidi se iz sl. 2.



Sl. 1. Orijentirano sraštanje pirita i pirotina iz rudnika Stari Trg (Trepča).
Abb. 1. Orientierte Verwachsung des Pyrits und Pyrrhotins aus der Grube Stari Trg (Trepča).



Sl. 2. Orijentirano srastanje kristala piritu na pseudomorfozama piritu po pirotinu iz rudnika Stari Trg (Trepča).

Abb. 2. Orientierte Verwachsung der Pyritkristalle über den Pseudomorphosen des Pyrrhotin aus der Grube Stari Trg (Trepča).

Valja napomenuti da prutanje na pločastim kristalima piritu ide uvijek tako, da je na plohi heksaedra, koja je paralelna sa pretpostavljenom plohom forme $\{10\bar{1}0\}$, prutanje paralelno sa bridom između ploha forme $\{10\bar{1}0\}$ i plohe $\{0001\}$ pirocina.

Na kristalima piritu koji su orijentirani prema prvom načinu srastanja, orijentacija prutanja nije jednoznačno ostvarena.

Na taj način, kako vidimo, došlo je i do posrednog međusobnog orijentiranog srastanja kristala piritu koje bi se moglo opisati ovako:



Kao pirit₁, označen je pirit orijentiran prema kristalnoj zgradi na prvi opisani način, a pirit₂ je pirit orijentiran prema pirotinu na drugi opisani način.

POSREDNO ORIJENTIRANO SRASTANJE GALENIT-PIRIT

Na brojnim uzorcima iz rudnika Trepča može se vrlo često naići na međusobno orijentirano srastanje kristala galenita i piritu. Ako se malo bolje pogledaju te tvorevine, odmah se uoči njihov heksagonski obris. Nadalje, kristali piritu poređani su u takve tvorevine da nije teško u njima prepoznati pseudomorfoze piritu po pirotinu. Kristalografska orijentacija piritu prema nestalom kristalu pirocina odgovara prije opisanom prvom načinu srastanja. Slično opisu kod drugog načina srastanja tako se i ovdje na temelju kristalografske orijentacije piritnih kristala može zaključiti na kristalografsku orijentaciju nekadašnjeg kristala pirocina. Ako se tako dobivenom orijentacijom nekadašnjeg kristala pirocina usporedi orijentacija priraslih kristala galenita, dolazi se do međusobne orijentacije:



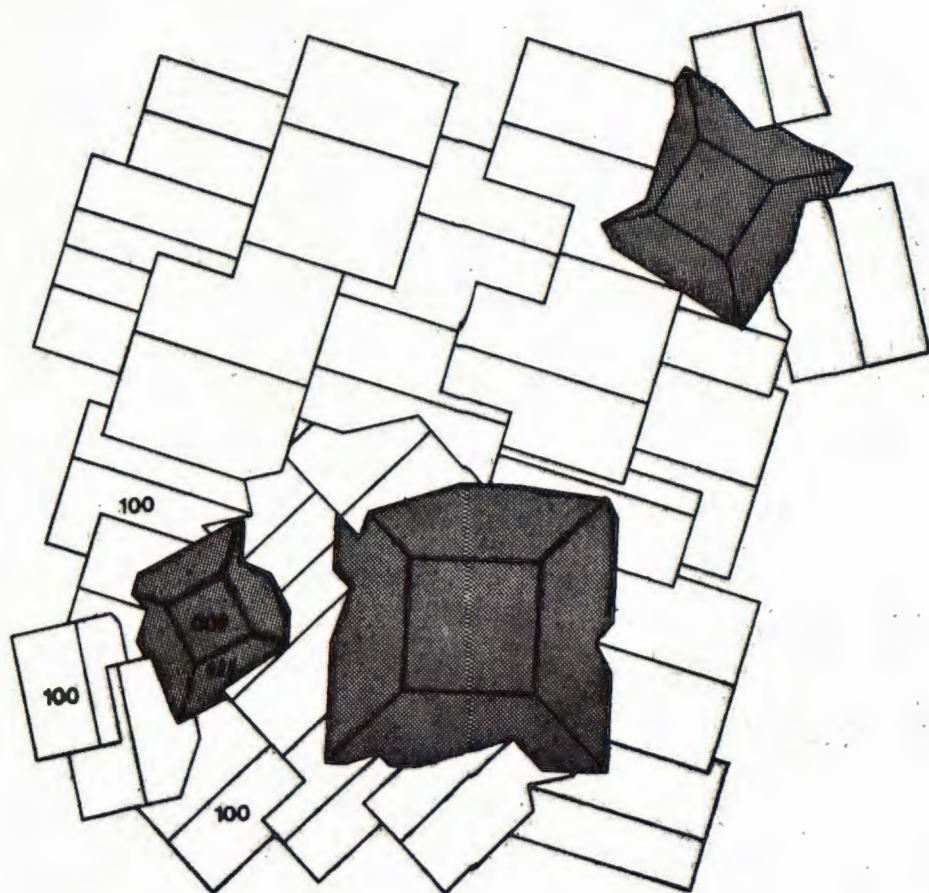
kako ju navodi i Vultée (1958).

Dakle, prema međusobnoj kristalografskoj orijentaciji galenita i piritu u rasprostranjenim tvorevinama druznog materijala iz rudnika Trepča,

može se zaključiti da su prvotno i galenit i pirit bili orijentirano prirasli na pirofenu. Pirofen je kasnije rastvoren a preostali su orijentirano međusobno srasli galenit i pirit (sl. 3). Njihova međusobna orijentacija može se u ovom slučaju opisati ovako:

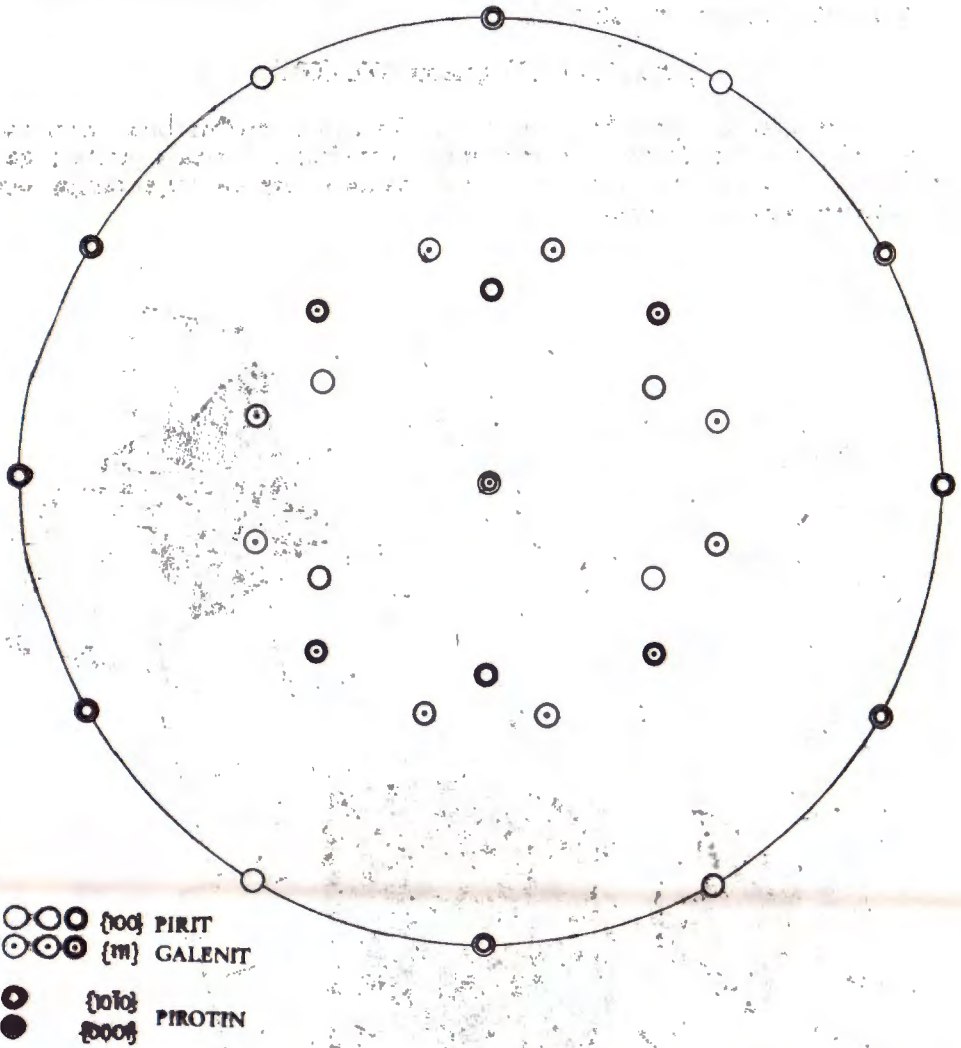
$$\text{pirit}(001) \parallel [110] \parallel \text{galenit } (001)[001].$$

Na stereografskoj projekciji na sl. 4 prikazana je međusobna orijentacija ovako zajedno dospjelih i orijentirano sraštenih kristala pirita i galenita, kao i iz njihovog međusobnog položaja dobivena orijentacija nekadašnjeg kristala pirofena.



Sl. 3. Orijentirano sraštanje galenita (osjenčeno) i pirita na pseudomorfozama po pirofenu iz rudnika Stari Trg (Trepča).

Abb. 3. Orientierte Verwachsung des Galenits (schattiert) und Pyrits über den Pseudomorphosen nach Pyrrhotin aus der Grube Stari Trg (Trepča).



Sl. 4. Stereografska projekcija međusobno orijentirano sraštenih kristala pirita, galenita i pirotina.

Abb. 4. Stereographische Projektion des miteinander orientiert verwachsenen Pyrits, Galenits und Pyrrhotins.

LITERATURA

- Bonev, I. (1966): Pseudomorfozi na markazit i pirit po pirotin ot Maclanskite polimetalni nahodiša. — *Trudove vrhu geologijata na Blgarija, Serija geohimija; mineralogija i petrologija*, Kn. VI, 207—218, Sofija.
- Schumacher, F. (1950): Die Lagerstätte Trepča und ihre Umgebung. — *Izd. preduzeće Saveta za energetiku i ekstraktivnu industriju vlade FNRJ, Beograd.*
- Vultée, v. J. (1952): Die orientierten Verwachsungen der Mineralien. *Fortschritte der Mineralogie*, Bd 29/30, H. 2, 297—378, Stuttgart.
- Vultée, v. J. (1958): Orientierte Aufwachsungen von Bleiglanz und Kupferkies auf Magnetkies von der Trepča. *N. Jb. Miner. Monatshefte, Jahrgang 1957*, 129—134, Stuttgart.

Orijentirte Verwachsung des Pyrits und Pyrrhotins aus der Grube Stari Trg (Trepča)

V. Zebec

An den Stufen aus der bekannten Grube Stari Trg (Trepča) wurden zwei verschiedenartige orientierte Anwachsungen der Pyritkristalle über den Pyrrhotinkristallen festgestellt. An zahlreichen Pyrrhotinkristallen und Pseudomorphosen des Pyrits nach Pyrrhotin kommen oft auch Galenitkristalle vor. Sie sind ebenfalls orientiert zu den Pyrrhotinkristallen, und dem zufolge auch zu den orientiert angewachsenen Pyritkristallen ausgeschieden.

Über die erste orientierte Verwachsung des Pyrits und Pyrrhotins. Über den Pyrrhotinkristallen, welche die Form der hexagonalen Tafeln haben, kommen orientiert angewachsene würfelförmige Pyritkriställchen vor. Sie sind gewöhnlich besonders oft an Rändern der Pyrrhotinkristalle gruppiert (Abb. 1). Sie sind so orientiert, dass eine von ihren kristallographischen Achsen mit einer Nebenachse des Pyrrhotins und eine von Normalen zu den Rhombendodekaederflächen des Pyrits mit der [0001] — Achse des Pyrrhotins zusammenfällt. Die regelmässige Orientierung kann auch folgendermassen beschrieben werden:



Diese Verwachsung wurde von Bonev (1966) am Material aus der polymetallischen Erzlagerstätte Madan in Bulgarien beschrieben. Er gibt an, dass die eben erwähnte Art der Verwachsung von ihm nur an den Pseudomorphosen des Pyrits nach Pyrrhotin festgestellt wurde.

Über die zweite orientierte Verwachsung des Pyrits und Pyrrhotins. An den Pseudomorphosen des Pyrits nach Pyrrhotin, welche in den Paragenesen der Erzlagerstätte Trepča sehr verbreitet sind, wurden an den Kristallbildungen mit hexagonalen Umrissen die Pyritkristalle in oben erwähnter Anordnung festgestellt. Neben diesen Pyritkristallen kommen auch gewissermassen ungewöhnliche, dünntafelige Pyritkristalle vor (Abb. 2). Ihre Orientierung ist in diesem Fall streng durch die Orientierung der ersterwähnten Pyritkristalle bedingt. Aus der Orientierung dieser ersterwähnten Pyritkristalle lässt sich leicht der Schluss über die Orientierung des einstigen Pyrrhotinkristalls machen. Wenn man die so erhaltene Orientierung der Pyrrhotinkristalle und die Orientierung der tafeligen Pyritkristalle vergleicht, dann lässt sich die gegenseitige, schon von Vultée (1952) angegebene gegenseitige des Pyrits und Pyrrhotins folgern:



Das Aussehen eines Teiles einer solchen Bildung ist aus der Abb. 2 sichtbar.

Die orientierte Verwachsung Galenit-Pyrit. Über den Pseudomorphosen des Pyrits nach Pyrrhotin befinden sich oft auch Galenitkristalle. Ihre Orientierung zu dem schon orientiert angewachsenen Pyrit ist ebenfalls regelmässig. Aus der Anord-

nung der Pyritkristalle, welche zu dem Pyrrhotin in der oben zuerst beschriebenen Weise orientiert sind, lässt sich der Schluss über die kristallographische Orientierung des ehemaligen Pyrrhotinkristalls ziehen. Wird die so erhaltene Orientierung des Pyrrhotins mit der kristallographischen Orientierung der angewachsenen Galenitkristalle verglichen, dann lässt die gegenseitige Orientierung

Galenit (100) [001] || Pyrrhotin (10 $\bar{1}$ 0) [0001].

die schon von Vultée (1958) angegeben wird, folgern.

Gegenseitige Orientierung der Galenit- und Pyritkristalle, welche nach der Umwandlung des Pyrrhotins in der orientierten Stellung (Abb. 3) zusammengeblieben sind, lässt sich folgendermassen beschreiben:

Pyrit (001) [110] || Galenit (001) [001].

In der stereographischen Projektion (Abb. 4) ist die gegenseitige Orientierung der orientiert verwachsenen Pyrit- und Galenitkristalle, und aus ihrer gegenseitigen Stellung erhaltene Orientierung des ehemaligen Pyrrhotinkristalls, wiedergegeben