

MONAZIET of TITANIET: determinatie met de hoogtezon!

door Paul Mestrom



Afb. 1. Twee oude hoogtezonnen met kwartslamp. Het rechter exemplaar werd lang geleden (1960?) door mijn ouders gekocht, het linker exemplaar kocht ik een paar jaar geleden voor twee euro op de rommelmarkt op Koninginnedag.

In het Binndal komen monaziet en titaniet beide voor in de gneis. Beide mineralen vormen monokliene kristallen met een hars tot diamantachtige glans. Ook qua kleur lijken de mineralen vaak erg op elkaar: vleeskleurige, beige en gelig-bruine tinten zijn gewoon. Ook de breuk (schelpvormig) en de hardheid (5 tot 5½) komen overeen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat ze gemakkelijk verwisseld kunnen worden. Gelukkig bestaat er een heel mooi en eenvoudig hulpmiddel om de twee te onderscheiden: een heel oude hoogtezon! Worden de mineralen belicht met de hoogtezon, dan verandert er bij titaniet niets terwijl monaziet groen kleurt.

Om te begrijpen hoe dit werkt moeten we eerst even kijken naar de formule van de twee mineralen:



Afb. 2. Monaziet-Ce: Geel, platig ontwikkeld kristal, 1,2 mm, uit de Lercheltini-zone van het Binndal, Wallis, Zwitserland, vondst 1998. A. onder gewoon licht, B. onder het licht van de kwartslamp. Collectie en foto: Paul Mestrom.

Titaniet: Ca Ti O SiO_4
Monaziet-(Ce): CePO_4

Monaziet hoort dus tot de mineralen van de zeldzame aarden. De formule CePO_4 is echter eigenlijk niet helemaal correct. Een deel van de roosterplaatsen van het cerium in het ceriumfosfaat wordt namelijk bezet door andere atomen, ten dele uit de groep van de zeldzame aarden. Als formule is $(\text{Ce,La,Nd,Th})\text{PO}_4$ eigenlijk beter. Met name het element neodymium (Nd) is van belang voor de determinatie met behulp van de hoogtezon.

Albrecht Zappel en Wolfgang Weiss publiceerden in 1982 een artikel in het Duitse tijdschrift *Der Aufschluss* over de verandering van kleur van mineralen van zeldzame aarden door het licht van de hoogtezon. In zo'n oude hoogtezon zit een kwartslamp met kwik. Deze zendt wit licht uit, echter niet, zoals de zon, met een continu spectrum. Het licht van deze lamp levert een spectrum met slechts een beperkt aantal lijnen, horend bij een beperkt aantal golflengten. Voor de determinatie van zeldzame aarden zijn met name de lijnen bij 436, 546 en 577/579 nm van belang. Deze golflengten horen bij de kleuren violet, groen en oranje-rood.

Bij bestraling met 'gewoon' wit licht met een continu spectrum (b.v. zonlicht) hebben veel mineralen van de zeldzame aarden (en met name monaziet, gaspariet en synchisiet) een gele, roze of geelbruine kleur. Worden ze echter bestraald met het licht van de kwartslamp, dan wordt het licht met de golflengte van 577/579 nm geabsorbeerd. Het resultaat is een blauwe of groene kleur van het mineraal. Welke kleur precies ontstaat is afhankelijk van het gehalte aan neodymium. Meestal levert veel neodymium een meer blauwe, minder neodymium een meer groene kleur op. Ook andere factoren kunnen de kleur nog beïnvloeden. Te denken valt daarbij onder andere aan verontreinigingen in het rooster van het mineraal. Bestaat een mineraal als monaziet uit zuiver CePO_4 , dat zal

de groenkleuring niet optreden. Of en welke verkleuring precies optreedt is immers afhankelijk van het neodymium-gehalte, en dat is weer mede afhankelijk van de vindplaats.

In het Binnal zijn met name de ceriummineralen monaziet, synchysiet en gaspariet steeds verontreinigd met kleine hoeveelheden neodymium. Vaak komen deze mineralen in heel kleine kristallen voor die gemakkelijk over het hoofd gezien worden. Daarom gaan al mijn vondsten uit Binn steeds onder de kwartslamp. Dankzij hun fel groene kleur onder die lamp heb ik thuis al heel wat mooie vondsten gedaan!

Bronnen

Claudio Albertini: L'Alpe Devero ed i suoi minerali (1991)
André Gorsatt e.a.: Das Binnal und seine Mineralien (1994)
Albrecht Zappel en Wolfgang Weiss: Zur Farbveränderung von Mineralien der Seltenen Erden (Der Aufschluss, 33, jan. 1982)

<http://www.mindat.org>

Boekbespreking

Kristalle und ihre Formen, door Erich Offermann; 2004; uitg. Kristallografik Verlag, Achberg (D).

Twee banden; formaat 21 x 30 cm, 352 pag., gebonden, met meer dan 3000 kristaltekeningen en bijna 200 kleurenfoto's. ISBN 3-00-008112-7. Prijs € 89,00 (te koop o.a. bij De Bodemschat (Hengelo, O) en Geomine, Haarlem).

We hadden het eigenlijk al opgegeven, maar hier is dan eindelijk het boek waar we al heel lang geleden van droomden!

De aantrekkingskracht van mineralen zit hem vooral in glans, kleuren en vormen. En hoewel massief voorkomende mineralen (met kristallen die je niet kunt onderscheiden) vanwege eigenschappen, structuur en samenstelling ook interessant zijn, houden de meeste verzamelaars toch vooral van de stukken met mooie kristallen. Maar allerlei studieboeken en artikelen ten spijt, is het nog bijzonder lastig om wegwijs te worden in de wereld van vlakken, hoeken en ribben die bij die kristallen horen. Voor velen een interessante maar taaie en moeilijke materie. De professionele mineraloog gebruikt dure en geavanceerde apparatuur voor de vaststelling van de kristalstructuur. Inderdaad, al ruim een halve eeuw "doet de mineraloog het met röntgenstralen". Maar wat moeten we als amateurs?

Offermann geeft in deze twee prachtbanden het definitieve antwoord. Hij is liefhebber van mineralen, een oude rot in het vak, en vooral een beroemd fotograaf van mineralen, en heeft hier kans gezien de oude en moeilijke kristalmorfologie (leer der uitwendige kristalvormen) een nieuw leven in te blazen. Hij doet dat op een manier die onmiddellijk aan-

spreekt en leidt tot begrip. De (Duitse) tekst is kort, zeer kort zelfs, en goed te begrijpen voor diegenen die wel van kristallen maar niet van de Duitse taal houden. De talloze, in kleuren uitgevoerde kristaltekeningen zijn bijzonder duidelijk en leerzaam omdat ieder type kristalvlak (vorm) met een bepaalde kleur correspondeert. Kristallen die verschillende typen kristalvlakken bezitten zijn dan veelkleurig afgebeeld, elk type vlak zijn eigen kleur. Deze techniek werd al goed maar op bescheiden wijze toegepast door Gramaccioli in zijn boeken over Alpiene mineralen uit 1978. Maar Offermann gebruikt moderne, met de PC gemaakte tekeningen en laat de kristallen ook zien in allerlei oriëntaties, net zoals ze in het echt voorkomen op het moedergesteente of in aggregaten. Sterker en mooier nog, de tweede band laat vele foto's zien van echte mineralen en de bijbehorende tekeningen met de gekleurde vlakkencombinaties. Een ideale manier om de kristallen te doorzien! Er zijn zelfs 30 pagina's met stereo-foto's, idem kristaltekeningen, en het bijbehorende brilletje. Er is ook een handleiding om kristallen via de computer te tekenen, te draaien, te vormen. Voor de knutselaars onder ons zijn er ook nog vouwmodellen waarmee 3D- modellen gemaakt kunnen worden.

Maar er is meer, nog veel meer in deze banden te vinden: kijk en begrijp!! En begin met de tweede band. Elke liefhebber of kristalgek, alleen of via gezamenlijke aankoop, maar zeker iedere Kring, afdeling of groep zou de Offermann moeten aanschaffen.

Jammer dat zo iets er 30 of 40 jaar geleden niet heeft kunnen zijn. Dat zou veel hoofdbreken en moeizame studie geschied hebben.

Wilfred Moorer