

Hydrothermale mineraalvorming

J. Tichelman

Voor de geregelde bezoeker van mineralogische musea en exposities zijn plaatsnamen als Felsöbanya, Nagybanya, en Kapnik vertrouwde geluiden. In talloze oude en gerenommeerde collectie prijken deze namen op de vindplaatskaartjes bij schitterende kristalgroepen van *antimoniet*, *kwarts*, *bariet*, *sfaleriet*, *tetraëdriet*, *bournoniet*, *realgaar* e.v.a.

Het is hier niet de bedoeling een beschrijving van deze vindplaatsen te geven. Reden waarom ze toch genoemd worden is de verheugende omstandigheid dat uitstekende exemplaren van bovengenoemde kristalgroepen, nadat tientallen jaren deze vindplaatsen potdicht zijn geweest, weer op de markt gebracht worden, en zodoende ook voor de hedendaagse verzamelaar bereikbaar zijn geworden. De vertrouwde namen als Felsöbanya, Nagybanya en Kapnik zijn, omdat deze vroegere Hongaarse plaatsen thans in Roemenië liggen, verroemenst tot Bana Sprie, Baie Mare, en Cavnik.

Wanneer men met dergelijke uitzonderlijk fraaie kristalgroepen wordt geconfronteerd, dringt zich onwillekeurig de vraag op hoe het toch komt dat bepaalde gebieden in zo grote getale fraai gekristalliseerde mineralen opleveren, terwijl andere rijke vindplaatsen zich zo vaak veel minder spectaculair presenteren. Voor verzamelaars, die toch i.h.a. de voorkeur zullen geven aan goed gekristalliseerde boven a-kristalijne exemplaren, loont het toch alle moeite hier even nader bij stil te staan.

Iedere wijze van mineraalvorming, of het nu magmatisch, pegmatitisch of sedimentair is, levert zijn eigen karakteristieke mineraalsoorten en -vormen op. Het hoofd boven dit artikel wijst al in welke richting we het nu gaan zoeken. De ontstaanswijze en -omstandigheden van een mineraal zijn van veel belang voor de vorm waarin het zich te vormen mineraal zich uiteindelijk zal manifesteren en het zijn juist de hydrothermaal ontstane mineralen die in dit opzicht alles mee hebben gehad.

Het woord hydrothermaal is gevormd uit de Griekse woorden *hydoor*=water en *thermos*=warmte, hetgeen al veel verklaart.

Bij een druk van één atmosfeer kookt water, en gaat dus over in waterdamp, bij 100° C. Bekend is dat op grote hoogten water, door de lagere druk, eerder kookt. Omgekeerd ook kan bij hogere druk dan 1 at. water ver boven 100° C toch in vloeibare toestand blijven bestaan.

De vloeibaarheidsgrens ligt bij 375° C en een druk van 224 at. Boven 375° C gaat water altijd in waterdamp over.

Nu heeft water van een dergelijk hoge temperatuur een sterk oplossend vermogen. In een vrij late fase van het gesteente- en mineraalvormingsproces -in dit totale proces immers is 375° C bepaald geen extreem hoge temperatuur- geraakt de temperatuur van het tot dan toe nog niet gekristalliseerde magmatische restgedeelte beneden de kritische 375° en ontstaat (althans bij voldoende druk) een waterige oplossing verzadigd met verbindingen van lood, zink, koper, antimoon e.v.a. elementen. Deze verzadigde, onder hoge druk staande, vloeibare massa zoekt zich naar alle kanten een weg, en vult alle in het bestaande gesteente reeds aanwezige holten,

spleten en poriën. Wil een mineraal zich vormen tot goed ontwikkelde grote kristallen, dan is hiervoor ruimte nodig, en deze ruimte vinden de toekomstige bij de afkoeling nog te vormen mineralen in deze gangen en spleten volop. De resultaten van dit, wat we noemen hydrothermale proces vinden we in diverse beroemde vindplaatsen ter wereld: grote getermineerde kristallen van vaak veel verschillende mineralen op een slechts beperkt gebied. De diversiteit van de soorten is overigens afhankelijk van nader bepaalde omstandigheden in dit hydrothermale proces. De 'optimale' ontstaansvoorwaarden waaraan een temperatuur van 375° was gekoppeld, hebben zich niet bij de vorming van alle hydrothermaal ontstane mineraalagglomeraties voorgedaan. Treffen we o.m. in een bepaalde gang ook zilvermineralen of zilververontreiniging in andere mineralen (bijv. *Galeniet*) aan, dan mag hieruit afgeleid worden dat de betreffende mineralen inderdaad bij temperaturen ver boven 300° C zijn ontstaan. Andere hydrothermaal gevormde mineralen hebben zulke hoge watertemperaturen niet nodig gehad: kwik- en antimoonsulfiden kunnen zich afgescheiden hebben uit oplossingen die een maximale watertemperatuur nimmer hebben bereikt (bijv. de wereldberoemde kwikmijnen van Almaden, Spanje). Zelfs is afscheiding mogelijk uit water met 'normale' temperaturen. Vooral bariet, kwarts, calciet, of limoniet-formaties kunnen vrij gemakkelijk uit niet verhitte oplossingen afgezet worden. Wel is bij water van lage temperatuur de verzadigingsgraad eerder bereikt dan bij warm water; de mate van verontreiniging oefent natuurlijk een sterke invloed uit op de snelheid van het afscheidingsproces. Uit verhitte, en dus meestal meer geconcentreerde oplossingen, zullen sneller en gemakkelijker goede kristallen uitkristalliseren dan uit niet verhitte oplossingen. Ook moet, los van de hele temperatuurskwestie, de druk niet uit het oog verloren worden: bij afwezigheid van een meer dan normale druk, zal de verzadigde vloeistof zich minder gemakkelijk een weg zoeken naar de holten en spleten, en dus moeilijker ruimte voor kristallisatie vinden.



'Schalenblende' Moresnet, België - Foto Tichelman

Tot zover in vogelvlucht een proces, waarover hele boeken vol geschreven zijn. Geïnteresseerden die zich nader willen verdiepen in afscheidingsvolgorde, paragenese, en andere met het onderwerp samenhangende verschijnselen zullen zich tot de vakliteratuur moeten wenden. Dit artikel beoogt slechts de aandacht te vestigen op het voor de mineralenverzamelaar zo belangwekkende hydrothermale mineraalvormingsproces.

Verdiene hydrothermaal ontstane mineraalagglomeraties -overigens relatief veel schaarser dan magmatische, pegmatitische, en sedimentaire- de aandacht van de mineraloog om de ongewoon mooie kristalvormen, die hierin voor plegen te komen, ook de mijnbouwkundige zal in het algemeen een meer dan normale interesse tonen. Dergelijke mineraalconcentraties zijn vanuit mijnbouwkundig opzicht, door het hoge metaalgehalte van de ertsen, buitengewoon winstgevend. Voor de winning van bepaalde metalen (bijv. lood en zink, die vaak nog samen gaan ook) is men zelfs bijna voornamelijk op hydrothermaal gevormde afzettingen aangewezen. Vandaar ook dat dergelijke afzettingen vaak uit beroemde van oudsher geëxploiteerde mijnbouwgebieden bekend zijn. We hoeven alleen maar de Harz en Cumberland te noemen.

De in de aanhef van dit artikel genoemde Roemeense vindplaatsen, danken hun bekendheid aan hun mineraalafzettingen, die langs hydrothermale weg ontstonden. Zonder moeite zou een lange lijst samengesteld kunnen worden van soortgelijke, door hun verscheidenheid van mineralen en fraaie kristallisatievormen uitblinkende, klassieke en nieuwe vindplaatsen. Zij hebben voor de amateur-mineraloog alleen vaak dat nadeel, dat ze, door de rijkdom aan ertsen, op het terrein van mijnbouwondernemingen liggen, en zodoende voor de particulier ontoegankelijk zijn. Bovendien zijn de rijkste Europese en zelfs ook Noord-Amerikaanse vindplaatsen allen reeds afgebouwd.

De meest spectaculaire -en natuurlijk voornamelijk hydro-thermaal gevormde-mineralenvindplaats is momenteel, dacht ik, toch wel de T s u m e b m i n e in het Otavi district in Z.W. Afrika. De rijkdom aan schitterend gekristalliseerde exemplaren van dikwijls elders zeer zeldzame mineralen, die hieruit naar boven is gekomen, kent zijn weerga niet. Tsumeb-mineralen vinden we dan ook in alle musea ter wereld, en zijn ook bij particuliere verzamelaars zeer gewild, al zullen ze zich voor het verkrijgen hiervan wel in het algemeen een financieel offeretje moeten getroosten. Gewoon de wet van vraag en aanbod.