

De Clara-mijn in het Zwarte Woud

Harry Marsman

H. A. Marsman, Roerdomp 44, 7423 CW Deventer, e-mail: harria.marsman@planet.nl

Om de Clara-mijn in het Zwarte Woud te bereiken rijden we via de A5 richting Baden Baden en Freiburg. Bij Offenburg gaan we van de snelweg af en rijden het Kinzigtal in. Dit dal rijden we dan door tot Wolfach (prachtige middeleeuwse vakwerkhuisen). Verder gaan we naar Oberwolfach, stadsdeel Walke, waar we linksaf het Rankachtal inrijden. Na ongeveer 10 kilometer bereiken we de mijn aan de voet van de Benauer Berg. Het blijkt niet mogelijk de mijn te bezoeken en ook de oude storthopen leveren niet veel vondsten op.

Om toch mooie mineralen van de Clara-mijn te verzamelen gaan we terug naar Wolfach (stadsdeel Kirnbach), waar aan de rivier de Kinzig de fabriek van de firma Sachtleben staat die de gedolven ertsen verwerkt. Tegen betaling van DM 10,- per dag mag men hier zoeken en meenemen wat men vindt. Het zoeken is alleen toegestaan aan personen van 18 jaar of ouder. Op dit moment worden ruim 340 verschillende mineralen in de ertsen gevonden. De Clara-mijn is daarmee één van de soortenrijkste vindplaatsen van mineralen in de wereld.

Historie van de mijn

Volgens een sage werden de beboste hoge ruggen, die als Benauer Berg worden aangeduid, genoemd naar de verdwenen stad Benau. De bewoners van deze bloeiende stad bedreven mijnbouw. Omdat zij het beruchte 'gouden kalf' aanbaden en een zondig leven leidden, werd de stad voor straf vernietigd. Het gouden kalf werd in de berg verstopt. Volgens een andere sage zochten twee mannen uit Oberwolfach dit gouden kalf met tovermiddelen. Zij maakten een gang en kwamen bij het kalf. Toen één van hen het wilde pakken, kreeg hij van onzichtbare handen zo'n pak slaag, dat hij het kalf voor altijd liet lopen. Hij werd daarna krankzinnig en de andere blind (List, 1969).

De eerste historische berichten over mijnbouw in de Benauer Berg bij Oberwolfach dateren uit 1652. In 1726 wordt melding gemaakt van het zoeken naar koper in deze mijn, die dan reeds als Clara te boek staat. Na een jaar kwam de mijn stil te liggen. In 1826 voerde een door Engelsen gefinancierde onderneming serieuze opsporingswerkzaamheden uit. Deze waren gericht op koper- en zilverertsen. Nog in hetzelfde jaar bleek dat de zilverhoudende vaalertsen (mineralen uit de mengkristalserie tennantiet-tetraëdriet; zie onder) niet lonend waren.

In 1950 begint het verhaal van de mijn Clara als barietmijn. De omvangrijke barietgang werd op twee diepten geëxploiteerd. De scheiding van het nevengeesteente vond plaats in de mijngangen. Het bariet werd in stukken geslagen ter grootte van een walnoot en vervolgens naar de verwerkingsfabriek in Oberwolfach vervoerd. Door stijgende kwaliteitseisen en dalende prijzen was een winstgevend winning van bariet na verloop van tijd niet meer mogelijk en opnieuw werd de mijn gesloten.

In 1898 kwam de barietmijn opnieuw in bedrijf. Voor het transport van het bariet werd een 3,6 km lange kabelbaan aangelegd die tot 1967 in bedrijf is geweest. Verdere afvoer gebeurde met behulp van paarden. Later werd het vervoer overgenomen door vrachtauto's. Omstreeks 1952 raakten de barietvoorraden boven de vijfde gang

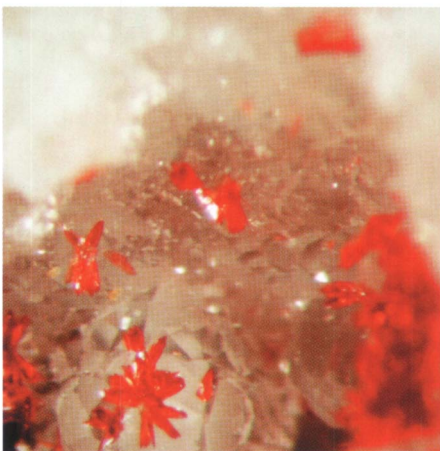
uitgeput, zodat diepere delen met behulp van schacht 1 moesten worden ontsloten. Deze schacht werd in de volgende jaren in etappen tot de negende gang verdiept. In dezelfde tijd was men bezig een nieuwe, circa 11 km lange mijngang aan te leggen vanuit het Rankachtal op het niveau van de huidige negende gang. In 1971 is men begonnen met de aanleg van schacht 2 onder de negende gang, waarvan de einddiepte werd bereikt op het niveau van de dertiende gang.

Sinds 1974 wordt ook de fluorietgang boven het barietvoorkomen geëxploiteerd. Hiertoe werd een spiraal vanaf de negende gang naar boven gemaakt. Pas vanaf 1978 was men in staat fluorietconcentraties te maken in de verwerkingsfabriek in Wolfach. Hierdoor werd de fluorietwinning ook economisch interessant.



Afb. 1. Mijnwerkers in de Clara-mijn

De laatste jaren wordt een derde mine-raalgangensysteem onderzocht. Het gaat om een oost-west lopende kwarts-gang ('Diagonaltrum') die de fluoriet- en barietgangen kruist. In 1983 is men begonnen met het delven van de lagen onder de twaalfde gang en inmiddels is men gevorderd tot de veertiende gang. Men verwacht nog 10 tot 15 jaar nodig te hebben om alle winbare fluoriet en bariet volledig te benutten, waarna de mijn gesloten zal worden.



Afb. 2. Karminiet (beeldbreedte 5 mm).

Geologie

Het nevengesteente van de bariet en fluoriet bestaat voornamelijk uit heterogene gneis-series. Deze behoren tot het centrale gneismassief van het Zwarte Woud. In het zuidoosten wordt dit ingeklemd door de Triburger graniet en in het noordwesten door de Oberkircher graniet. In de buurt van de mijn liggen op deze basisgesteenten sedimenten uit het Trias. Deze worden gedeeltelijk door de mineraalgangen discordant doorsneden. Zo komt er een tot 35 meter dikke laag uit het onderste en middelste Bontzandsteen voor als nevengesteente van het bariet. De ontsloten gneis-series in de mijn bestaan voornamelijk uit biotiet-plagioklaas-gneis met een grofkorrelige tot dichte textuur. Storingen in verschillende richtingen veroorzaakten een ingewikkeld stelsel van spleten in de gneis. De structuur van spleten is over het algemeen oud en vermoedelijk van prevariscische ouderdom, d.w.z. ouder dan de variscische (= hercynische) orogenese in het Carboon/Perm. Door latere tektonische bewegingen, vooral bij het ontstaan van de gangen, werden de spleten telkens opnieuw geactiveerd. Tijdens de tektonische hoofdfase ontstonden afzonderlijke gangen, die in mineralogisch opzicht duidelijk van elkaar verschillen. Horizontale schaarbewegingen en ver-

schuivingen van blokvormige gesteentemassa's zijn mede de oorzaak van de ingewikkelde structuur.

Op het niveau van de negende gang is de fluorietzone meer dan 50 meter breed. Deze bestaat uit 5 winbare voorkomens die in zuidoostelijke richting naar een hoofdgang lopen. De barietgang is soms 10 meter breed en doorsnijdt de fluorietzone op verschillende plaatsen. In de vierde subfase groeiden de barietkristallen uit tot een lengte van maximaal 30 centimeter.

Mineralisatie

Er zijn inmiddels ruim 340 verschillende mineralen bekend uit de Clara-mijn. De meeste zijn secundair, gevormd door omzetting van de eerder aanwezige primaire mineralen. Het aantal primaire mineralen is gering ten opzichte van de secundaire mineralen.

Hoe zijn de primaire mineralen gevormd?

Ik ga hieronder, in het kort, in op de mineralisatie van fluoriet, bariet en kwarts en zal enkele kenmerken van de verschillende fasen aangeven.

Fluoriet-mineralisatie:

De mineralisatie van deze fase bestaat voornamelijk uit grijze, violetblauwe en soms violette fluoriet en witte sellaiet ($MgFe_2$). Het grootste gedeelte van de sellaiet is hierbij door ionenuitwisseling in fluoriet omgezet. Hierdoor bestaat nog 1% tot 2% van het gesteente uit sellaiet. Ook zien we een hoog gehalte aan kwarts (10-25%) in de fluorietgang dat overwegend als roodachtige tot bruine hoornsteen of als chaledoonbanden (wit, grijs, groen-, geel- en roodachtig) voorkomt. Door herhaaldelijke spleetvorming met een gelijktijdige toevoer van opgeloste mineralen ontstaat een cyclische afwisseling van kwarts en sellaiet-fluoriet. De kleur van het fluoriet is in het algemeen grijs tot grijsblauw. Lokaal treedt een blauwe kleur op en het diep violet gekleurde fluoriet komt in het midden van de gang voor. Als oorzaak van deze kleuring wordt radioactieve straling aangenomen. Na de fluoriet-hoofdfase worden de fluorietgangen in het verdere verloop van de tektonische ontwikkelingen van de mineralisatie veelvuldig gereactiveerd en gedeeltelijk geopend.

Bariet-mineralisatie:

De barietgang, die ten opzichte van de fluorietgang beduidend jonger is, is gedurende de bariet-hoofdfase

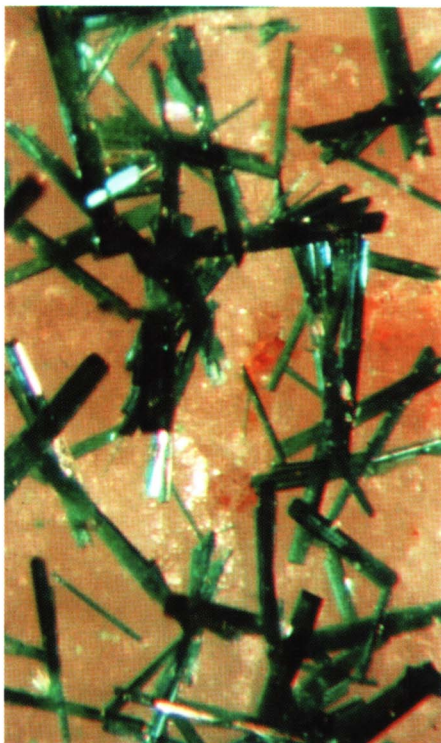
ontstaan. De mineralisatie laat zowel 4 tektonische als ook mineralogisch begrensde subfasen zien. In de eerste subfase ontstaat een nieuw gang-systeem dat gedeeltelijk in de nabije fluorietzone doorloopt en deze discordant doorsnijdt. We zien dan een roodachtig-gele bariet met grijsgroene fluoriet. De tweede subfase wordt gekenmerkt door de roodachtig-witte bariet met een fijne tot middelgrote kristallijne vorming. In de derde subfase vindt de grootste verspreiding plaats van de bariet-mineralisatie. We zien een vaalertshoudende en witgrijze bariet met grijze fluorietlagen tot maximaal 5 cm. De bandvorming wordt veroorzaakt door ritmische afzettingen van vaalerts-kogeltjes die vooral in het fluoriet zijn ingegroeid (vaalerts-bandspaat). Tijdens de vierde subfase wordt de vaalerts-bandspaat vervangen door pegmatietspaat. Gedurende deze laatste fase wordt de barietgang nog eens discordant open gebroken en ontstaan er grote holten in het bariet.

Kwarts-mineralisatie:

Ook hier is sprake van een aantal subfasen. In de eerste subfase is sprake van 80% tot 90% witte grofkristallijne bariet met lichtbruine hydromorfe fluorietkristallen. Hierin zijn vaak nesten (bolvormige concentraties) te vinden van pyriet en chalcopyriet waaruit onder andere malachiet en azuriet ontstaan. In de tweede subfase ontstaat een breuk discordant op de gang. De mineraalinhoud bestaat dan voornamelijk uit lichtbruine tot grijsblauwe fluoriet. Tijdens de derde en voornamelijk in de vierde subfase wordt de aanwezige bariet volledig vervangen (pseudomorfose) met als resultaat kwarts, gebroken fluorietkristallen en galenietnesten.



Afb. 3. Fluorietkubus bedekt met een laagje limoniet.



Afb. 4. Klinoklaas (beeldbreedte 5 mm).

In de holten van deze pseudomorfe kwarts kristalliseren de fel begeerde blauwe idiomorfe (perfecte kristalvorm) fluorietkristallen. De galeniet-nesten, soms zo groot als een voetbal, geven bij verwerking secundaire mineralen als mimetesiet, pyromorfiet, cerussiet (PbCO_3) en anglesiet (PbSO_4)

De hoofdmassa van de primaire mineralisatie in de Clara-mijn bestaat uit bariet (bariumsulfaat, BaSO_4), fluoriet (calciumfluoride, CaF_2), sellaiet (magnesiumfluoride, MgF_2) en kwarts (siliciumoxide, SiO_2).

De kwarts komt in drie verschillende vormen voor:

1. zeer fijn kristallijn (kryptokristallijn) als chaledoonsnoeren (wit, grijs, geel-, groen- en roodachtig) in fluoriet.
2. grof kristallijn als pseudomorfe kwarts (kwarts-kristallen in de vorm van het mineraal dat door kwarts is vervangen) en kappenkwarts (wit, kleurloos, grijs, violet). De kristallen van kappenkwarts bezitten karakteristieke groeizones, evenwijdig aan de rhomboëder-vlakken en lijken op opeengestapelde kappen.
3. fijn kristallijn als hoornsteen, fijne vergroeiingen met ijzeroxiden en ijzerhydroxiden.

Ondergeschikt, maar in duidelijke massa's komen ook de volgende mineralen primair voor:

1. ijzer- en mangaanrijke carbonaten, vooral calciet (calciumcarbonaat, CaCO_3), sideriet (ijzercarbonaat, FeCO_3) en dolomiet (calcium-magnesiumcarbonaat, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) en ondergeschikt ook ankeriet (calcium-ijzercarbonaat, $\text{CaFe}(\text{CO}_3)_2$) en aragoniet (eveneens calciumcarbonaat, CaCO_3);
2. zilverhoudende vaalertsen: tennantiet (koper-arseensulfide, $\text{Cu}_3\text{AsS}_{3,25}$), tetraëdriet (koper-antimoon-sulfide, $\text{Cu}_3\text{SbS}_{3,25}$) en zeldzamer enargiet (een ander koper-arseensulfide, Cu_3AsS_4);
3. chalcopryiet (koper-ijzersulfide, CuFeS_2);
4. galeniet (loodsulfide, PbS);
5. markasiet (ijzersulfide, FeS_2) en pyriet (idem)
6. illiet (een kaliumhoudend aluminiumsilicaat, $(\text{K}, \text{H}_3\text{O})\text{Al}_2[(\text{OH})_2/\text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$)

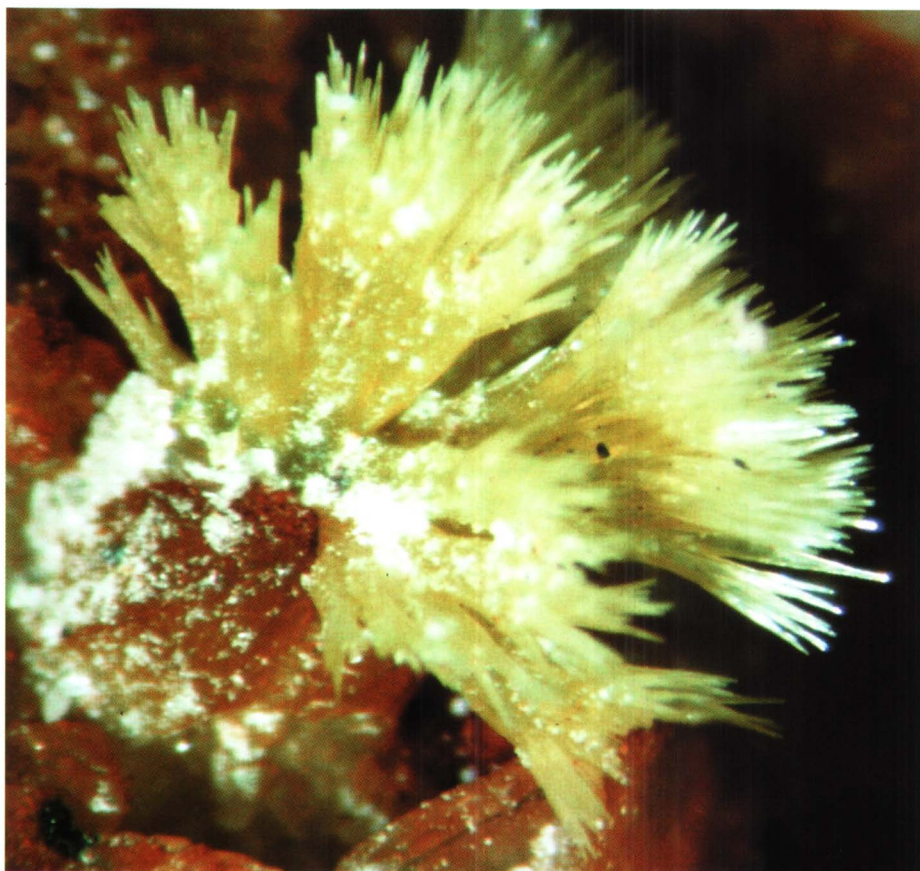
In geringe hoeveelheden wordt ook arsenopyriet (ijzer-arseensulfide, FeAsS), borniet (koper-ijzersulfide, Cu_5FeS_4), cupriet (koperoxide, Cu_2O), covellien (kopersulfide, CuS) en wellicht primair ook hematiet (ijzeroxide, Fe_2O_3) aangetroffen.

Uit het genoemde primaire mineralenbestand ontstond de grote verscheidenheid aan secundaire mineralen.

Een aantal voorbeelden van secundaire mineralen die nog steeds goed te vinden zijn op de storthopen zijn:

- Oliveniet: $\text{Cu}_2\text{AsO}_4(\text{OH})$
- Azuriet: $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$
- Malachiet: $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$
- Cornwalliet: $\text{Cu}_5(\text{AsO}_4)(\text{OH})_2$
- Covellien: CuS
- Duftiet: $\text{PbCu}^{(2+)}(\text{AsO}_4)(\text{SO}_4)(\text{OH})_6$
- Beudantiet: $\text{PbFe}_3(\text{AsO}_4)_2(\text{OH})_4$
- Mimetesiet: $\text{Pb}_5(\text{AsO}_4)_3\text{Cl}$
- Pyromorfiet: $\text{Pb}_5[\text{Cl}/(\text{PO}_4)_3]$
- Stolzet: PbWO_4

Door hydrothermale processen (vorming van mineralen uit oplossingen in heet water) werden oudere mineraalafzettingen vervangen door secundaire. Deze mineralen ontstonden vooral op plaatsen waar jongere, silicaatrijke, loodhoudende oplossingen vaalertsen en bariet konden verplaatsen als gevolg van mechanische en chemische verschuivingen. De vaalertsen, die vaak met chalcopryiet zijn vergroeid, bevatten naast koper onder andere ook zilver, antimoon, arseen, zwavel, zink, bismut, kobalt en nikkel.



Afb. 5. Mimetesiet (aggregaat van 5 mm).

Later vond veelal oxidatie en cementatie plaats door toevoer van oplossingen uit het nevangesteente en invloeden van de grondwaterstand. Een groot gedeelte van de hierdoor gevormde mineralen is terug te voeren op verwerking van de, op dit moment nog zeldzaam in de gangen voorkomende, ijzer- en mangaanhoudende carbonaten. De gevormde oxiden en hydroxiden zijn vaak terug te vinden als losse, licht- tot donkerbruine aardachtige massa's of als bruine en zwarte glaskop.

Door de steeds herhaalde aanvoer van oplossingen ontstond de zeer complexe inhoud van de gangen. Hierdoor is het niet mogelijk de verschillende mineraalafzettingen afzonderlijk te beschrijven.

Museum en vereniging

In Oberwolfach is een prachtig museum dat een bezoek meer dan waard is (Bergbau- und Mineralien Museum). Hier vindt men een fantastisch overzicht van de mineralen uit het Zwarte Woud en in het bijzonder van de Clara-mijn. Niet alleen prachtige museumstukken, maar ook stukken die op de storthopen bij de fabriek gevonden zijn door amateurs. Ook is een aparte afdeling ingericht voor micromounting. Eenmaal per maand is er de mogelijkheid de gevonden mineralen gratis te laten onderzoeken.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van een stereomicroscop die is gekoppeld aan een beeldscherm, zodat anderen kunnen meekijken.

Het museum is elke dag open, in mei tot oktober van 11.00 – 17.00 uur en in december tot april van 14.00 – 17.00 uur. In november is het museum gesloten. Tevens is er een vereniging waar men zich bij kan aansluiten: de 'Verein der Freunde von Mineralien und Bergbau Oberwolfach e.V.'

In januari 2001 heb ik een Nederlandse Kring opgericht voor liefhebbers van mineralen uit het Zwarte Woud. Inmiddels zijn er twee bijeenkomsten geweest en is het ledenbestand gegroeid naar 41 personen. In de oprichtingsbijeenkomst is besloten om dit jaar 3 maal bij elkaar te komen in Motel Maarsbergen (centraal gelegen) met een vast dagprogramma dat bestaat uit een thema (behandeld zijn inmiddels de mineralen cornwalliet en klinoklaas), een presentatie van één van de leden en een determinatie- of ruilmiddag.

Het museum heeft een interessante website: www.mineralienmuseum.de. Ook de site van Richard Bayerl, www.rbmineral.de/rb2.htm geeft veel informatie over de verschillende paragenesen en mineralen (met mooie foto's) van de Clara-mijn.

Literatuur

Bliedtner, M. & M. Martin, 1986. Erz und Mineral-Lagerstätten des mittleren Schwarzwaldes.

Hahn, F. & R. Wurtz, 1998. 100 Jahre Schwespatproduktion Grube Wolfach.

Kaiser, H., 1984. Die Grube Clara.

Marsman, H.A., 2001. Beschrijving van alle voorkomende mineralen van de Clara.

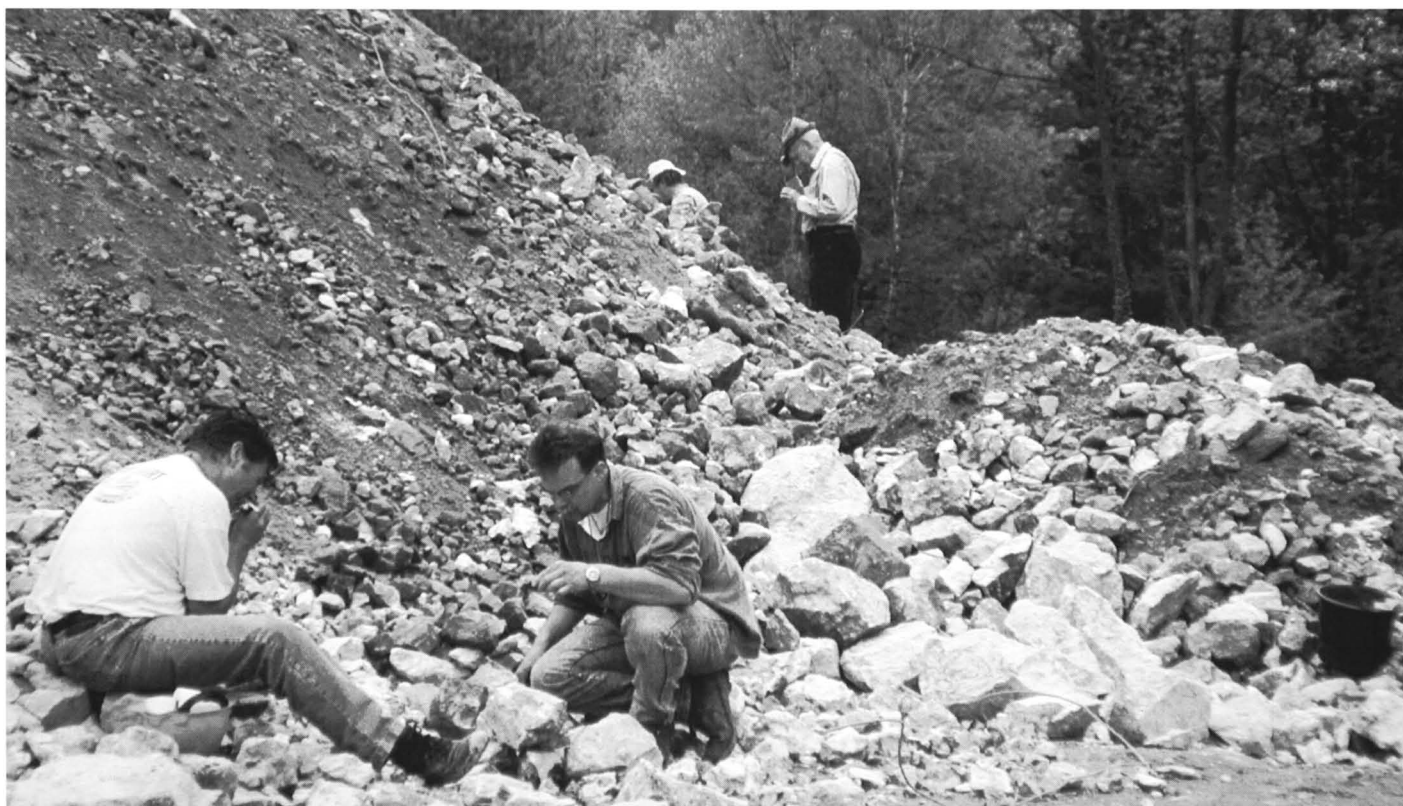
Schöneborn, G., 1997. Die Mineralien der Grube Clara.

Schöneborn, G. & E. Kaczor, 1998. Bildband über die Mineralien der Grube Clara.

Walenta, K., 1979. Mineralien aus dem Schwarzwald.

Walenta, K., 1992. Die Mineralien des Schwarzwaldes.

Themanummers van LAPIS over de Clara-mijn juli/augustus 1983 & 2001.



Afb. 6. Verzamelaars in actie op het terrein van firma Sachtleben in Wolfach.