op onderzeese vulkaanhellingen afgezet. Het pas afgezette materiaal was mobiel en kon op de vulkaanhellingen gaan glijden om aan de voet opnieuw afgezet te worden, als sediment. Vele pyrietafzettingen vertonen als gevolg sedimentaire structuren zoals graderingsgelaagdheid en afglijdingen. Bovendien kon de pyriet buiten het bereik van de vulkanen op schalie afgezet worden, zoals in Lousal of Tharsis. Na de afzetting van pyriet volgt de afzetting van jaspis en van mangaanerts. *Jaspis* is een ijzerhoudend kiezelig gesteente dat zeer verbreid is in de Pyrietgordel, waar het van vulkanische oorsprong is. Heuvels en heuvelruggen door jaspisrotsen gekroond komen hier overal voor en danken hun ontstaan aan de grote hardheid en taaiheid van dit erosiebestendige gesteente. Jaspis vormt hier lenzen en lensvormige lagen die enige honderden meters lang kunnen worden bij dikten tot enkele tientallen meters. Ten zuidoosten van Aljustrel ligt een heuvelrug, de Serra de Feitais, met een uitgestrekt jaspisvoorkomen.
Er zijn twee hoofdvariëteiten van jaspis, zwart op grond van zeer fijn verdeeld magnetiet en rood dankzij hematiet. Ten gevolge van de sterke plooiing en deformatie in de Pyrietgordel werden de jaspislagen meestal gebroken en gedeformeerd, waarbij de breuken en breukjes later door melkkwarts geheeld werden.
De mangaanerts-afzettingen zijn klein en worden niet meer geëxploiteerd. Het erts bestond hoofdzakelijk uit rhodoniet en rhodochrosiet en deze mineralen, samen met hun oxidatieprodukten, kan men nog wel op de storthopen tegenkomen.
In het Viséen was het vulkanisme ten einde en er vormde zich een bekken waarin een kilometers-dikke flysch uit turbidieten (grauwackes en schalies), de Culm, afgezet werd. In het Westfalien, aan het eind van het Carboon, werd de Pyrietgordel sterk geplooid, overschoven en licht gemetamorfoseerd.

Het post-Hercynische tijdvak

Het *Mesozoïcum* omzoomt de Meseta in het westen (Estremadura) en zuiden (Algarve). De oudste afzettingen stammen uit de late Trias en zijn in rivieren en meren afgezette rode zandstenen, conglomeraten, mergels en schalies. Omstreeks deze tijd begon de vorming van de rift waaruit de Noordatlantische Oceaan zich zou ontwikkelen en Portugal lag op de rand van deze rift. In de Onder-Jura dringt de zee binnen en er worden evaporietlagen afgezet. Zoutkoepels uit deze lagen afkomstig bevatten voornamelijk steenzout (haliet), samen met anhydriet en wat kalizout. Portugal is altijd een belangrijke zoutproducent geweest, maar de produktie was voornamelijk uit zoutpannen afkomstig. Dat zout werd in de Middeleeuwen aan gans Europa geleverd en uit de opbrengst werden de ontdekkingsreizen bekostigd. Later kwam de produktie uit zoutkoepels op gang. Portugal produceert jaarlijks ongeveer 600.000 ton steenzout (Nederland ruim 4 miljoen ton).

Riftvorming wordt begeleid door het binnendringen van basisch magma en aan beide zijden van de Noordatlantische Oceaan zijn Mesozoïsche dolerietgangen wijd verbreid. Het Iberisch Schiereiland bevat de langste van deze gangen, de Messejana-Doleriet, van vroeg- tot middenjurassische ouderdom, die van de Atlantische kust in Zuid-Portugal over een lengte van 530 km tot Àvila ver in Spanje loopt en daar onder het Tertiair duikt. In de Jura omspoelde de zee aanvankelijk de Meseta geheel en de afzettingen zijn marien; de Portugese Jura is beroemd om zijn ammonieten. De Boven-Jura bevat bruinkoollagen. Het Krijt is grotendeels marien maar bevat hiaten. In het Onder-Krijt trekt de zee zich terug om na het Aptien terug te komen: dit is een wereldwijde transgressie, veroorzaakt door het omhoogkomen van oceaanruggen ten gevolge van versnelde spreiding van de oceaanbodem.
Gedurende het Krijt werden langs de kust van Zuid-Portugal drie plutonische complexen gevormd. Het Sintra-Massief, ten westen van Lissabon, bestaat voornamelijk uit graniet. Bij Sines ligt een kleiner massief uit dioriet, gabbro en syeniet. Het Massief van Monchique in het westen van de Algarve bestaat hoofdzakelijk uit nefelien-syeniet (foyaiet).

De overgang van het Krijt naar het *Tertiair* is regressief: de zee trok zich terug en het Onder-Tertiair is gekenmerkt door erosie. Pas in het Mioceen treden mariene afzettingen op, die in continentale afzettingen met bruinkoollagen overgaan. De twee grote noordoost gerichte depressies van de Taag en de Sado ontstonden in het Onder- Mioceen. Tijdens het Mioceen werd de Serra da Arrábida ten zuiden van Lissabon geplooid. Het Plioceen begint marien en gaat dan over in continentale afzettingen met bruinkool en diatomiet.
Gedurende het vroege Kwartair (Pleistoceen) worden er langs de kust terrassen gevormd die de standen der dalende zeespiegel tijdens de ijstijden weergeven. Op sommige terrassen werden gereedschappen uit de vroege Steentijd aangetroffen. Het binnenland was aan erosie en de vorming van schiervlakten onderhevig, met de afzetting van stuifzand, zoetwater-kalksteen en lateriet. Het klimaat was zeer droog gedurende het opdringen van de ijskap en nat tijdens de interglaciale fasen van afname van het ijs. De Serra da Estrela in Noord-Portugal was door gletsjers bedekt en vertoont morenes en een groot U-dal.

Voor mineralenzoekers is Portugal niet het meest aangewezen land. Van de talloze tin- en wolframmijnen en mijntjes is er nog maar één actief. Er is één goudmijn in bedrijf maar het goud is zo fijn verdeeld dat men zelfs met een ertsmicroscoop van geluk mag spreken als men een korreltje goud te zien krijgt. Bovendien zijn de mijnen niet op bezoek ingesteld. Jaspis is het enige mineraal (het is eigenlijk een gesteente) dat men zoveel men wil kan verzamelen in de Pyrietgordel.

Portugal - een mineralogische excursie

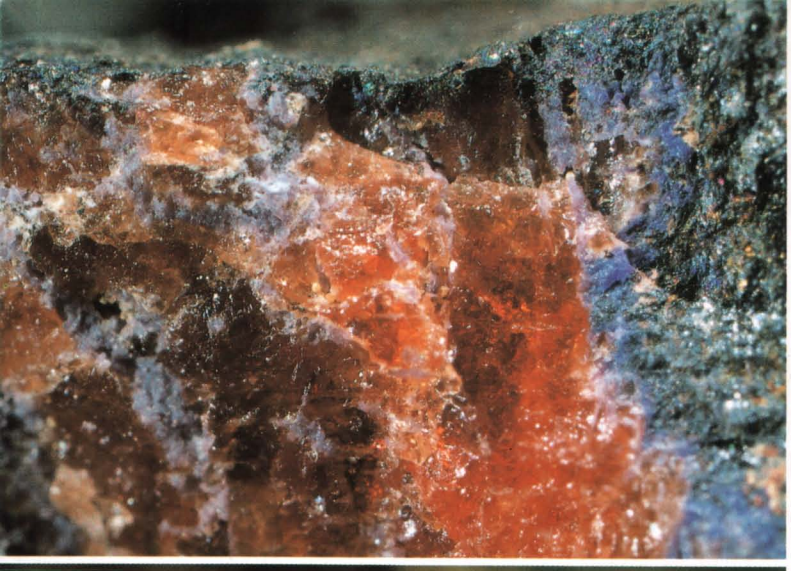
door C. Rewitzer *)

Sinds meer dan 15 jaar bezoek ik regelmatig Portugal. Niet alleen de opmerkelijke vondsten, die ik vooral in de eerste jaren heb gedaan, hebben mij talloze keren voor een verzamel-vakantie naar dit land gelokt. Het waren vooral de hartelijke gastvrijheid van de Portugezen, die ik steeds weer ondervond, en de heerlijke, vaak nog bijna ongerepte natuur in het noordelijke deel van het land, die mij aantrokken; hierdoor werden ruimschoots de vaak wat matige vondsten goedgemaakt.

Met de hier volgende vindplaatsbeschrijvingen wil ik vooral proberen, ook het land en zijn bewoners dichter bij u te brengen, wanneer ik u rondleid door dit mooie deel van Europa. Op afb. F - 1 zijn de beschreven voorkomens aangegeven.

Vervolg op pag. 29.

*) Vertaling uit het Duits: G.M. van Ravenzwaaij-Hermanus en J. Stemvers-van Bemmel

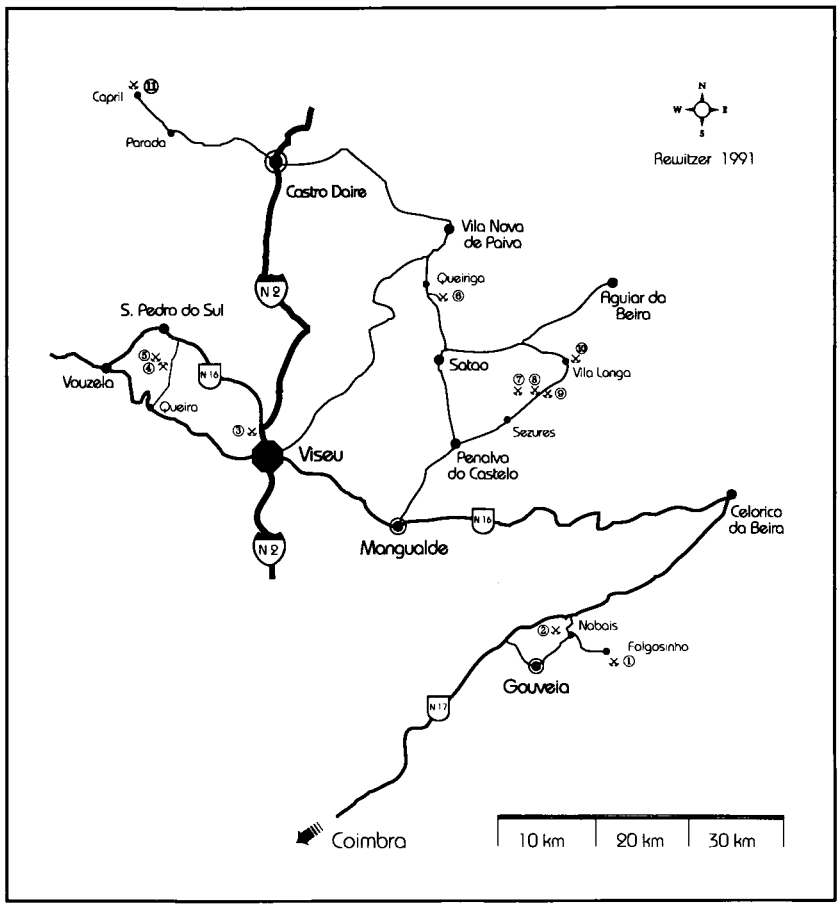









Afb. F - 1. Kaartje van de omgeving van Viseu, Noord-Portugal, met de in de tekst genoemde lokaties.
1. Folgosinho; 2. Vila Cortes da Serra; 3. Santa Lucia; 4. Mina de Bejanca; 5. Minas do Cume; 6. Minas do Rebentao; 7. Companheiro I; 8. Companheiro II; 9. Companheiro III; 10. Vila Longa; 11. Capril.



Vervolg van pag. 27.

Paragenese in Folgosinho

Vooral de pegmatieten in de granieten van de omgeving van Viseu (prov. Beira Alta) hebben mijn belangstelling getrokken en zullen hier dan ook uitgebreid aan de orde komen.
In de pegmatitische fase van het ontstaan van deze pegmatieten werden kwarts, muskoviet en albiet gevormd. In de daarop volgende pegmatoïde fase ontstonden orthoklaas, mikroklien, albiet, kwarts en beryl. In de hydrothermale fase van vele van deze pegmatieten heeft op grote schaal verertsing plaatsgevonden, waarbij o.a. lepidoliet (Li), cassiteriet (Sn), columbiet (Nb, Ta) werden gevormd, alsmede de fosfaten tripliet en lithiophiliet en kwarts. In de laatste magmatische fasen werden de primaire fosfaten omgezet in secundaire fosfaatmineralen en werden uraanmineralen gevormd. De secundaire fosfaatmineralen bevatten vooral ijzer en mangaan, die zowel twee- als driewaardig kunnen optreden, in variërende verhoudingen. Hierdoor zijn

VII	VIII
IX	X
XI	XII
XIII	XIV

Beschrijving van de kleurenfoto's van Portugal

kleurenfoto's: P. Stemvers

VII. Tripliet: $(Mn,Fe,Mg,Ca)_2^{2+}PO_4(F,OH)$; (vormt mengreeks met zwieseliet, dat meer ijzer dan mangaan bevat). Het mineraal kan variëren van donker- tot lichtbruin, het heeft een glasglans en twee splijtrichtingen, het vormt geen duidelijke kristallen en is veelal verweerd en omgezet. In eerste instantie wordt uit het primaire fosfaat tripliet het secundaire rockbridgeiet gevormd. Dit gaat vaak over in fosfosideriet en/of strengiet, op de foto in stregiet. Beeldbreedte 5,4 mm. Herkomst: Folgosinho, Beira Alta, N-Portugal. Collectie: P. en J. Stemvers.

VIII. Rockbridgeiet: $(Fe^{2+},Mn^{2+})Fe_4^{3+}(PO_4)_3(OH)_5$, vormt een mengreeks met frondeliet, dat meer mangaan dan tweewaardig ijzer bevat (dus (Mn^{2+},Fe^{2+}), enz). Het mineraal is donkergroen, vezelig en radiaalstralig, het vormt ook wel korsten of vezelige massa's. Op de foto is het in gezelschap van paarse fosfosideriet en rose strengiet. Beeldbreedte 4,5 mm. Herkomst: Folgosinho. Collectie: W.R. van den Berg.

IX. Fosfosideriet (= metastrengiet): $(Fe,Mn)^{3+}PO_4 . 2H_2O$ heeft een zeer variabele habitus. Hier is het uitgekristalliseerd in mooie transparante, lichtgele, monokliene latjes, zie ook foto VIII. Beeldbreedte 2,3 mm. Herkomst: Folgosinho. Collectie: W.R. van den Berg.

X. Strengiet, eveneens $(Fe,Mn)^{3+}PO_4 . 2H_2O$, is orthorhombisch en heeft hier fijnradiaalstralige, rose bolletjes. Evenals bij fosfosideriet is ook de kleur van dit mineraal vaak violet, dit zou liggen aan de Fe/Mn-verhouding: hoe meer mangaan, hoe sterker violet. Verder kunnen op deze foto worden herkend: donkergroene rockbridgeiet en bruine latjes van berauniet. Beeldbreedte 6 mm. Herkomst: Bendada, Beira Alta. Collectie: W.R. van den Berg.

XI. Berauniet: $Fe^{2+}Fe_5^{3+}(PO_4)_4(OH)_5(H_2O)_4 . 2H_2O$. Bosjes van zeer fijne, bruine naalden in een holte in een tot rockbridgeiet omgezette fosfaatlens. Berauniet kan ook latvormig optreden, zie foto X. Beeldbreedte 7 mm. Herkomst: Folgosinho. Collectie: H. Bierman.

XII. Kakoxeen: $Fe_4^{3+}(PO_4)_3(OH)_3 . 12H_2O$. De gele, bolvormige aggregaten van naaldvormige of vezelige kristalletjes van kakoxeen bevinden zich doorgaans in gezelschap van andere secundaire fosfaten. De glanzende zwarte bolletjes zijn een mangaanoxide. Beeldbreedte 5 mm. Herkomst: Folgosinho. Collectie: W.R. van den Berg.

XIII. Strunziet: $Mn^{2+}Fe_2^{3+}(PO_4)_2(OH)_2 . 8H_2O$. Aggregaten van heel dunne, strogele naaldjes. Het mineraal is monoklien. Laueiet, dat eveneens in de paragenese voorkomt, heeft dezelfde samenstelling, maar is triklien. Behalve strunziet zijn te zien: berauniet (oranjebruin); rozetjes van witte strengiet; violette fosfosideriet. Beeldbreedte 6 mm. Herkomst: Bendada. Collectie: C.D. van Loon.

XIV. Torberniet: $Cu(UO_2)_2(PO_4)_2 . 12 H_2O$. Dit uraniummineraal is instabiel en is vaak overgegaan naar metatorberniet, met 8 H_2O. Torberniet is tetragonaal en vormt heldergroene, meestal dikke of dunne tabulaire kristallen; zeldzamer zijn dubbelpiramiden met kleine, platte topvlakjes, zoals in de afgebeelde groep voorkomen. In spleten en holten, op laagvlakken, op kwarts. Vaak is heldere kwarts door de radio-actieve straling naar rookkwarts overgegaan. Beeldbreedte 13 mm. Herkomst: Tragos, omgeving Mangualde, Beira Alta, Portugal. Collectie: W.R. van den Berg.

verscheidene zeer zeldzame verbindingen ontstaan. Uit het onderzoek dat ik in de loop van jaren heb verricht bleek, dat men in de voor ons onderzoek belangrijke groeve Folgosinho drie wezenlijk verschillende parageneses kan herkennen: 1. primaire fosfaten; 2. secundaire fosfaten in paragenese met rockbridgeiet; 3. secundaire fosfaten die verschijnen als gevolg van de omzetting van arsenopyriet.

1. Primaire fosfaten

Het is duidelijk, dat het meest voorkomende primaire fosfaat tripliet is. Zie kleurenfoto VII. Veel zeldzamer is lithiophiliet. Daarom ontbreken de secundaire fosfaten die uit dit lithiophiliet ontstaan bijna geheel.

2. Secundaire fosfaten in paragenese met rockbridgeiet

Slechts een klein deel van de tripliet is omgezet in rockbridgeiet: kleurenfoto VIII. Reeds hebben verdere omzettingsprocessen plaatsgevonden, waarbij de meeste van de fosfaatmineralen die verderop beschreven worden, zijn ontstaan. Door deze omzettingsprocessen ontstonden, hoofdzakelijk doordat materiaal werd weggevoerd, tot vuistgrote holle ruimten. Hierin komen de mineralen fosfosideriet en strengiet het meest voor. Kleurenfoto's VIII, IX en X. Vaak zijn deze holle ruimten echter via later geëindigde processen door mangaanoxiden opgevuld of op z'n minst gedeeltelijk overkorst. Duidelijk minder vaak dan fosfosideriet en strengiet komen strunziet (kleurenfoto XIII), stewartiet en kakoxeen (kleurenfoto XII) in deze paragenese voor. Daarentegen treedt berauniet belangrijk vaker op; dit kan rockbridgeiet geheel vervangen (kleurenfoto X en XI). Is dat het geval, dan kunnen als laatstgevormde kristallen ook nog kleine strengietkristalletjes op de berauniet naalden worden aangetroffen.
In een deel van de kwartskern van de pegmatiet konden massa's van tripliet worden gevonden, die slechts in rockbridgeiet waren overgegaan waar heel kleine spleetjes en scheurtjes aanwezig waren. De rockbridgeiet werd hier gedeeltelijk al door berauniet vervangen.

3. Secundaire fosfaten als gevolg van de omzetting van arsenopyriet

In de contactzone van de kwarts met de graniet konden tot hoofdgrote arsenopyriet-lenzen worden aangetroffen, die al gedeeltelijk waren omgezet. In de holten die daardoor ontstaan waren werd zeer vaak scorodiet gevormd, zelden ook pharmacosideriet. Ook strengiet en berauniet konden worden opgemerkt.

Folgosinho

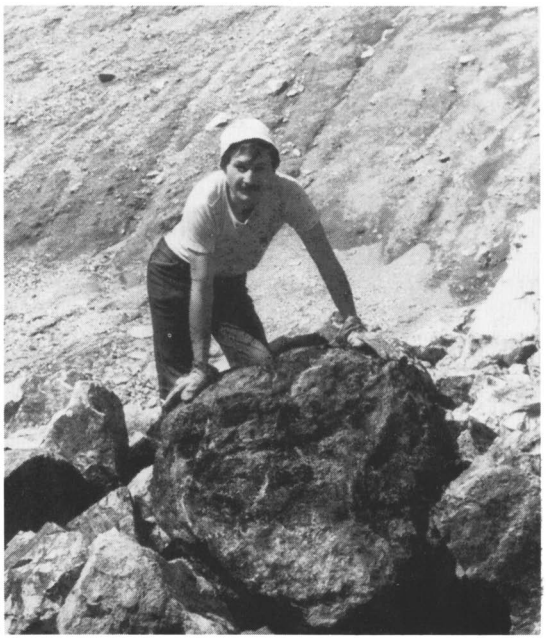
De kortste weg om vanuit Viseu de vindplaats Folgosinho te bezoeken, gaat over Gouveia. Veel aantrekkelijker is echter - vooral voor de natuurliefhebber - de rit vanuit Guarda door het beroemde, beschermde natuurgebied **Serra da Estrela,** richting Gouveia. De smalle weg gaat voortdurend bergop- en bergafwaarts en loopt door een heerlijke, bizarre natuur met vele zeldzame planten, die alleen nog hier aangetroffen worden. De ongeveer drie uur durende tocht door het natuurgebied - waarin overigens noch wolven en beren leven - is voor iedere natuurvriend werkelijk een belevenis. Aan de rand van het natuurgebied ligt het ongeveer 15.000 inwoners tellende plaatsje Gouveia. Hiervandaan rijdt men eerst richting Nabais. Aan het eind van het dorpje buigt de weg naar rechtsaf naar Folgosinho. Afb. F - 2. Na ongeveer 30 minuten bereikt u het kleine bergdorp Folgosinho. Ook hier moet u zich wat tijd gunnen om door het plaatsje te wandelen. Hier kunt u bijvoorbeeld nog levensomstandigheden tegenkomen zoals wij die 200 jaar geleden kenden. Ook talrijke, typisch Portugese tegels aan de huizen en in de omgeving van de kapel kunnen hier nog bewonderd worden. Om op de vindplaats te komen, moet u aan het begin van het dorp links aanhouden in de richting van Freixo. Na een kleine 100 m buigt een veldweggetje naar rechts af, dit gaat precies naar de groeve. Bij de afbuiging kunt u nog de resten van storthopen en de overblijfsels van een stenenbreker vinden. Hier kunt u het beste de auto parkeren, aangezien de hier wonende boeren voortdurend de smalle veldweg nodig hebben voor hun ezelwagens en niet graag zien, dat de weg die ze steeds moeten repareren door vreemden wordt gebruikt. Na een wandeling van 5-10 minuten komt u direct op de groeve uit.
Geologisch gezien gaat het hier om een enorme pegmatiet met een zeer grote kwartskern. Aan de rand van de kwartskern komen fosfaatlenzen voor met de hierna beschreven mineralen. Afb. F - 3. Tot 1984 werd in de groeve kwarts gedolven, sindsdien is het werk hier stilgelegd. Toch zijn er ook nu nog vondsten van de meeste mineralen mogelijk. Het zijn weliswaar alleen mineralen voor de loep - maar wel bijzonder mooie - die hier gevonden kunnen worden.



Afb. F - 2. Gezicht op Folgosinho.

Beschrijving van de mineralen

Tripliet is het kwantitatief meest voorkomende primaire fosfaatmineraal in deze vindplaats. Dit kastanjebruine tot bruinzwarte mineraal vormt grote massa's met niet zelden een diameter van 2 - 3 meter. Uit dit primaire fosfaat zijn ook de meeste secundaire mineralen ontstaan. Kleurenfoto VII.
Lithiophiliet daarentegen komt veel minder voor. Ingesloten kristallen van 5 - 10 cm in diameter van dit lichtgroene primaire fosfaatmineraal konden in de tijd van de exploitatie af en toe worden gevonden. Het is nu nog maar zeer zelden te vinden.
Fosfosideriet is op deze vindplaats misschien wel het belangrijkste secundaire materiaal. Kleurenfoto VIII en IX. In de sterk verweerde zones met tripliet kunnen ook nu nog met enig geduld goede, tot 2 mm grote, tabulaire en meestal vertweelingde kristallen worden gevonden. Algemener komt het mineraal echter niervormig voor, van lichtblauw tot violet gekleurd. Samen met de lichtroze tot lichtoranje gekleurde kristallen kwamen vaak ook violette, goed ontwikkelde isometrische kristallen van **strengiet** voor tot een grootte van 3 mm. Kleurenfoto X. Fosfosideriet is echter duidelijk in de overhand.
Af en toe konden ook zeer kleine (zelden 1 mm grote) tabulaire, lichtgele kristallen van **leucofosfiet** gevonden worden. Het mineraal komt altijd samen voor met fosfosiderietkristallen, vaak is het hierop gegroeid.
In de uitgeloogde holtes van de tripliet konden bij uitzondering mooie **strunziet**-kristallen gevonden worden (kleurenfoto XIII). Het mineraal komt hier meestal voor in bosjes van korte, strogele naaldjes op of bij fosfosideriet. Heel zelden zit strunziet in spleten van vers afgeslagen tripliet. Hierin waren radiaalstralige, tot 1 cm lange naaldjes van dit secundaire fosfaat gevormd.
Ook **berauniet** kon in de beschreven uitlogingsholten opgemerkt worden. Hier verschijnt het bruingele tot roodbruine, maar ook wel groenachtig gele mineraal als heel fijne bosjes van korte naaldjes, die in enkele gevallen heel moeilijk van strunziet te onderscheiden zijn. Vaker komt het mineraal in de vorm van heel mooie, roodbruine, plaatvormige kristallen tot 4 mm zonder verdere begeleidende mineralen in uitlogingsholten van de tripliet voor. Op één plaats vond ik grote holtes, die gevuld waren met geel-



Afb. F - 3. Groot gesteenteblok met fosfaten: fosfosideriet, strengiet en strunziet, in de groeve van Folgosinho.

bruine aggregaten van talloze minuscule beraunietnaaldjes. Kleurenfoto XI.
Ook **kakoxeen** kon worden aangetoond. Het mineraal vormt radiaalstralige, stervormig tot kogelvormig opgebouwde aggregaten met een gele tot oranjebruine kleur. De sterke zijdeglans is een typerend kenmerk van dit mineraal. In de afgelopen jaren was het echter heel moeilijk dit mineraal nog te vinden. Kleurenfoto XII.
Het donkergroene tot zwarte **rockbridgeiet** treedt overal in de buurt van fosfaatlenzen als spleetopvulling of als kleine kristallen op. Kleurenfoto VIII. Veel zeldzamer is het donkerbruine **frondeliet**. Dit mineraal vormt voornamelijk radiaalstralige korsten van fijnvezelige kristallen. Frondeliet wordt meestal door de later afgezette mineralen strengiet en bermaniet begeleid. **Bermaniet** vormt rode tot roodbruine, tabulaire kristallen in meestal skeletachtige aggregaten. Heel zeldzaam zijn tabulaire, solitaire kristallen tot 0,5 mm grootte.
Samen met fosfosideriet-, strengiet- en strunziet-kristallen waren ook zeer kleine, maar heel opvallend gevormde, citroengele tot geelbruine kristallen van **stewartiet** te vinden.
Zeldzame vondsten zijn donkergroene tot blauwgroene overkorstingen en spleetopvullingen van het mineraal **barbosaliet**, dat een omzettingsprodukt van tripliet is.

Behalve de primaire fosfaten hebben ook nog enige ertsmineralen omzettingsprodukten opgeleverd. Het belangrijkste erts in het domein van de Folgosinho-pegmatiet is **arsenopyriet**. Het zilvergrijze erts komt voor in overkorstingen van verscheidene centimeters in de contactzone van de kwarts met de graniet. Zeldzamer zijn tot 1 cm grote, door andere mineralen ingesloten kristallen van het mineraal. Vaak zijn de arsenopyrietkorsten echter al sterk omgezet. In de verweringsholtes kunnen bijna altijd niervormige aggregaten van lichtgroene **scorodiet** worden gevonden. Veel zeldzamer zijn goedgevormde kristallen tot circa 2 mm groot. Ook deze kristallen hebben een lichtgroene kleur. Slechts in twee stukken heb ik lichtblauwe, kubische kristallen van 0,5 mm ontdekt, die als **pharmacosideriet** geïdentificeerd konden worden.
Het op een na algemeenste erts is wel **pyriet**. Het mineraal vormt kenmerkende kubische kristallen met ribben van enkele mm. In de meeste gevallen zijn de kristallen in de kwarts gegroeid; het mineraal kon echter ook bij fosfaatkorsten worden gevonden, vooral samen met rockbridgeiet.
Zelden konden tabulaire kristallen van **molybdeniet** tot een grootte van 5 mm worden gevonden. Het mineraal vormt typerende, dunbladige kristallen, die meestal door kwarts zijn ingesloten. Vaak komt in deze paragenese ook **columbiet** voor in typische, zwarte, tabulaire kristallen van enkele mm lengte. Ook kon hier **uraniniet** worden aangetoond. Het mineraal komt voor als minuscule, zwarte oktaëders met metaalglans en schelpvormige breuk. Omzettingsprodukten van uraniniet konden in de pegmatiet van Folgosinho niet worden geconstateerd. Alleen in de contactzone van de kwartskern met de graniet konden ingegroeide blaadjes **autuniet** en **sabugaliet** worden gevonden. Beide mineralen kunnen echter optisch niet van elkaar worden onderscheiden. Zwarte, niervormige massa's en aggregaten die zich overal in de buurt van de kwartskern en fosfaatlenzen bevinden, konden als het mangaanoxide **nsutiet** herkend worden.
Behalve de hier beschreven mineralen zijn in de tijd toen de groeve nog actief was nog twee mineraalfasen gevonden, die niet overeenstemmen met enig tegenwoordig bekend mineraal. Als de onderzoekingen zijn afgerond zal ik over deze mineralen nadere gegevens verschaffen.

Mogelijke vondsten in 1991

Met wat geluk en volharding kunnen zowel op de storthopen direct aan de weg alsook op het terein van de groeve de meeste mineralen nog worden gevonden.
Wilt u er s.v.p. vooral op letten,dat u bij uw bezoek aan de vindplaats al uw verpakkingsmateriaal en ander afval weer meeneemt, zodat de bewoners er ook in de toekomst geen bezwaar tegen hebben, dat vreemde bezoekers hun grondgebied betreden?

Vila Cortes da Serra

Al vanaf het plaatsje Folgosinho vallen de bezoeker grote storthopen in het dal op. Hier gaat het om exploitatie in dagbouw van uranium, die in 1979 begonnen is. De ontginning wordt uitgevoerd door het Staatsbedrijf, dat zijn hoofdkantoor in Nelas heeft. Voordat u deze vindplaats wilt bezoeken, moet u daarvoor zeer beslist toestemming in Nelas halen. De ook in het weekeinde bewaakte groeve is gemakkelijk te bereiken vanuit Vila Cortes da Serra. Hiervoor rijdt u vanaf dit plaatsje in de richting van Gouveia. Na enkele honderden meters brengt een brede, met steenslag verharde weg u na circa 2 km direct in de groeve. Uw auto kunt u gedurende werktijd het beste iets naast de slagboom bij de ingang van de groeve parkeren, aangezien er veel grote vrachtwagens met gewonnen materiaal van deze verharde weg gebruik maken en u anders uw voertuig volledig onder het stof weer terug zult vinden. Gedurende de zomermaanden moet u bij een bezoek aan deze vindplaats zeer zeker iets te drinken meenemen, aangezien het zelfs in mei al binnen de groeve meer dan 50 °C kan worden. Afhankelijk van de plek van de ontginning waar gewerkt wordt kunnen de hierna volgende mineralen worden gevonden. Toch heb ik de vindplaats ook wel eens bezocht zonder ook maar een stuk gevonden te hebben. Een beetje geluk moet je wel hebben om hier goede mineralen te vinden.

Beschrijving van de mineralen

Saaleiet vormt typerende grijsgroene, tabulaire kristallen met ribben tot meer dan 2 cm in spleten van de graniet. In de eerste jaren van de exploitatie was het mineraal overvloedig te vinden. Maar ook tijdens mijn laatste bezoek in 1990 kon ik er nog enige stukken van vinden.
Sabugaliet komt algemeen in de groeve voor. Meestal is het mineraal alleen maar als impregnering in de graniet te vinden. Goede kristallen zijn zeldzaam en zitten altijd in kleine granietspleten, die vaak door heel kleine kwartskristalletjes bekleed zijn. De citroengele kristallen bereiken een grootte van 3 - 4 mm.
Ook **autuniet** kon worden waargenomen, maar tot nu toe kon ik geen idiomorfe kristallen van dit overigens veelvuldig voorkomende gele uraniummineraal vinden.
Torberniet werd slechts één keer gevonden als minuscule, tabulaire, groene kristallen op kleine kwartskristallen. Ook **parsonsiet** vond ik maar één keer, en wel in paragenese met torberniet.

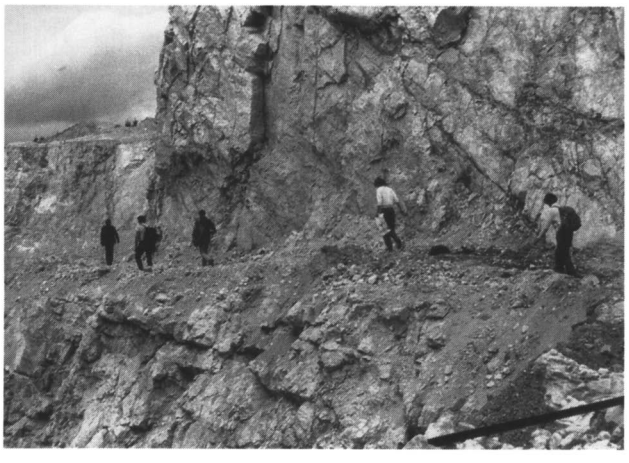
Het vormde twee mm grote, honingbruine kristallen op kwarts. Zelden kunnen kleine, zwarte ertsoverkorstingen in de buurt van smalle kwartsbanden opgemerkt worden. Deze overkorstingen bleken **uraniniet** te zijn. Omzettingsprodukten van dit nog zeer verse unraniumoxide konden niet bepaald worden.
Behalve de uraniummineralen konden nog kleine, vuilbruine **spessartien-**kristallen en zelden ingesloten **pyriet-**kristallen worden opgemerkt.

Mogelijke vondsten in 1991

Bij mij laatste bezoek in het voorjaar van 1991 vond ik tijdens een bijna twee uur durend verblijf een paar stukken saaleiet.
Het is absoluut noodzakelijk grote voorzichtigheid te betrachten bij het verzamelen van de genoemde radioactieve mineralen!

Santa Lucia

Om de kwartsgroeve Santa Lucia te bereiken, rijdt men van Viseu richting Lordosa. Bij het plaatsje Campo gaat men linksaf richting Vila Nova. Na ongeveer 800 m gaat een veldweg linksaf (langs een muur) in de richting van een bos. Na enkele honderden meters ziet men de opwerkingsinstallaties al. Hier laat men de auto iets van de weg af staan, om het ook nu nog langskomende verkeer niet te hinderen. De groeve is weliswaar sinds 1988 niet meer in gebruik, maar toch kunnen nog steeds goede vondsten worden gedaan. Afb. F - 4.



Afb. F - 4. Noordwand van de kwartsgroeve Santa Lucia, met talrijke holle ruimten. Foto: Norbert Röschl.

Beschrijving van de mineralen

In deze groeve werd **kwarts** gewonnen. In de rijkelijk voorkomende holten werden witte tot melkachtige kwartskristallen tot 30 cm gevonden. Algemeen waren ook kristalgroepen met een doorsnede van meer dan één meter, waarvan de kristallen een heel kort prisma hebben en dus alleen uit punten bestaan. Zeldzamer is het heldere **bergkristal**, dat voornamelijk tijdens de actieve ontginningsperiode steeds weer werd gevonden. De heldere kristallen waren tot 15 cm lang. Vaak konden ook goed gevormde dubbeleinders tot 12 cm lang worden gevonden, die als zogenaamde "floaters" zijn ontstaan. De kwartsverzamelaar kon tussen deze los in het sediment liggende kristallen ook heel grappige en zeldzame vormen vinden. Vooral in het bovenste deel van de groeve konden goede groepen met "**ijzerkiezel**", dus door ijzeroxide rood gekleurde kristallen, worden gevonden. Zeldzamer was rookachtig bruine tot diepzwarte **rookkwarts**.
De meeste kwartsholten zijn met leem opgevuld en kunnen daardoor gemakkelijk worden opgemerkt.
Ook **schörl** (zwarte toermalijn) kon regelmatig als begeleider van de kwartskristallen worden aangetroffen. Het mineraal komt voor in ragfijne naaldjes van maximaal 1 mm doorsnede, met een lengte tot verscheidene centimeters. Een deel van de kristallen is altijd in de kwartskristallen ingesloten, de rest staat vrij. Het is daarom heel moeilijk om er ook maar kleine stukjes van te verzamelen. In deze paragenese, waarin overigens ook vaak sterk vervormde kwarts-"floaters" voorkwamen, kon een tot nu toe niet geïdentificeerd mineraal worden gevonden. Het gaat hier om tot 1 mm grote, gele, tabulaire kristallen, die tot nu toe in drie handstukken werden ontdekt.

In de buurt van de ingang van de groeve werd ook een kleine ertsparagenese blootgelegd. Hier kon **chalcopyriet** in overkorstingen van enkele centimeters dikte, meestal sterk verweerd, worden gevonden. Zeldzaam waren kleine chalcopyriet-kristallen tot circa 3 mm, die echter aan het oppervlak al omgezet waren en daarom voor de verzamelaar niet aantrekkelijk zijn. Na chalcopyriet was **covellien** het kwantitatief belangrijkste mineraal in deze paragenese. De typisch zwartblauwe overkorstingen waren tot enkele mm dik en zaten ook in spleten van de witte kwarts. Verder moeten voor de volledigheid nog enkele kwantitatief onbelangrijke secundaire vormingen worden genoemd: **malachiet,** zeer kleine kristallen van **langiet** en **chrysocol**.
In de randzone van de kwartskern naar de graniet konden veel spleten met gele **gilbertiet** worden gevonden.

Mogelijke vondsten in 1991

Met wat geduld en zwaar gereedschap kunnen ook nu nog goede kwartsen worden gevonden.
Beslist een veiligheidsbril gebruiken!

Mina de Bejanca

Als u in Viseu bent moet u toch vooral de tijd nemen om de historische stadskern van deze provincie-hoofdstad te bezichtigen. Ook de zigeunermarkt, die twee keer per week aan de rand van de stad gehouden wordt, is een bezoek waard.
Van Viseu uit rijdt men in de richting van Vouzela. Na verscheidene kilometers komt men in het dorpje Queira. Ongeveer 1200 m na Queira gaat er een kleine weg rechtsaf naar Carvalhal do Estanho. Circa 100 m na Carvalhal buigt een verharde weg naar rechts af die direct naar het terrein van de mijn leidt. Een heel onduidelijk bord "MINA" wijst eveneens in deze richting. Met droog weer kan deze weg met de auto worden bereden, maar als het een paar dagen tevoren geregend heeft, kunt u beter die 200 m gaan lopen. Tenminste, als u niet tot de volgende droge periode wilt wachten om uw auto weer uit de modder te halen!
Links van de weg bevindt zich het "mijnbureau", waar u vergunning voor het betreden van de mijn moet vragen. Aan ons is dit nooit geweigerd, ook niet wanneer de dienstdoende mijnwerker zich niet kon voorstellen wat wij hier kwamen doen. Rechts van de weg liggen het opwerkingsterrein, de afvalbergen en een volledig vervallen maar nog in gebruik zijnde exploitatieschacht. Op de achtergrond ziet u talloze witte storthopen. In de mijn wordt wolframiet en ten dele ook cassiteriet ontgonnen. Helaas waren tot nu toe geen idiomorfe kristallen van deze mineralen te vinden. Interessant was de Mina de Bejanca vooral om de in de jaren '80 veelvuldig gevonden, waterblauwe **scorodiet**-kristallen, die niet zelden een grootte van 1 cm hadden. Scorodiet komt altijd voor in de uitgeloogde holten van arsenopyriet. Het is nogal moeilijk op de stoffige storthopen naar flinke, vaste stukken te zoeken, maar wanneer men eerst maar een groot blok met deze uitgeloogde ruimten vindt, is alle moeite beloond.
Naast scorodiet konden heel vaak groenachtig blauwe korsten en spleetopvullingen gevonden worden. Deze korsten bleken **coeruleolactiet** te zijn.
In de buurt van de oude, onder water liggende dagbouw kon ik tijdens mijn eerste bezoek ook nog onverweerde arsenopyriet vinden. In latere jaren was daarvan helaas niets meer te zien.

Mogelijke vondsten

Tijdens mijn laatste, korte, bezoek aan de mijn in de herfst van 1989, kon ik in een uur tijd diverse goede handstukken met coeruleolactiet vinden. Met scorodiet had ik toen geen geluk.

Minas do Cume

Ongeveer 1500 m van de Mina de Bejanca ligt de oude, reeds sinds 1981 verlaten groeve "Minas do Cume", die hier alleen maar volledigheidshalve genoemd wordt. Op de oude storthoop (nog niet tot gruis vermalen, zoals die van de Mina de Bejanca) kon ik tijdens mijn enige bezoek in 1985 alleen maar wat massieve arsenopyriet en cassiteriet vinden. Met wat meer geduld en zwaarder gereedschap zouden ook betere vondsten mogelijk kunnen zijn. De mijn is te bereiken over dezelfde verharde weg als die naar de Mina de Bejanca, ga echter niet rechtsaf de Mina de Bejanca in, maar volg de andere weg (links aanhouden) tot na ongeveer 1000 m er opnieuw een weg afbuigt. Deze weg loopt direct naar de restanten van de verlaten Mina do Cume.

Minas do Rebentao

Om de vindplaats Minas do Rebentao te bereiken rijdt men van Viseu richting Vila Nova de Paiva. Ongeveer 3 km voor het plaatsje Vila Nova de Paiva slaat u rechtsaf een smalle weg in richting Queiriga. Circa 1 km na Queriga slaat u linksaf een verharde weg in, die bergopwaarts gaat direct naar het ontginningsgebied do Rebentao. Behalve restanten van vervallen mijninstallaties en kleine smeltovens vindt men ook nog talrijke storthopen. In de jaren '70 werd hier aanvankelijk kwarts en veldspaat ontgonnen, later cassiteriet. Van de eens zo grootse ontginning getuigen nu nog het reusachtige ondergrondse gangenstelsel met enorme hallen en gangen; deze zijn voor een pegmatiet-ontginning exeptioneel groot (voorzichtigheid is hier levensbelang). Aan de rand van het plateau kan men in het dal de grote kaolienstorthopen bij de plaats van de vroegere verwerking zien.

Beschrijving van de mineralen

Ondanks de uiterst omvangrijke ontginning zijn voor de verzamelaar interessante mineralen hier niet zo gemakkelijk te vinden. Tijdens mijn vele bezoeken aan deze vindplaats kon ik iedere keer weer slechts enkele werkelijk goede stukken vinden.
Kwarts is hier voor de verzamelaar het interessantste mineraal. Kristallen tot 12 cm met een kwaliteit van bergkristal konden hier worden gevonden. Zeldzamer zijn kleine **rookkwartsen**, die echter slechts een grootte van enkele centimeters bereiken. In de blijkbaar weinig voorkomende holten kwamen in deze ontginning ook hier en daar mooie **albiet**-kristallen tot 5 cm voor. Vaak zaten daarop kleine, heldere **apatiet**-kristallen tot 6 mm. **Beryl** kon tot nu toe slechts één keer worden gevonden. Het mineraal vormde potlooddikke, prismatische kristallen tot een lengte van 5 cm met een lichtblauwe (!) kleur. Veelvuldiger daarentegen was het Beryllium-mineraal **phenakiet** te vinden. Phenakiet vormt tot 2 mm grote, zeer vlakkenrijke kristallen, die echter in veldspaat ingesloten zijn. De groenachtig grijze kristallen zaten altijd dicht bij het contact van kwarts en veldspaat. Van het ooit zelfs voor de mijnbouw belangrijke mineraal **cassiteriet** is nu helaas haast niets meer te vinden. Vooral daar waar de breker zijn werk heeft gedaan, kunnen nog losse kristaldelen van het zwarte mineraal worden gevonden, die bewijzen dat het mineraal eens als aantrekkelijke verzamelaarsstukken moet zijn voorgekomen. Ook kon een verertsingszone worden aangetoond die, net als het mijngebied Zinnwald (Tsjecho-Sl.), enkele interessante secundaire mineralen bevatte. Zo konden naast lichtblauwe **turkoois**-overkorstingen ook kleine, witte **wavelliet**-rozetten tot 1 mm in doorsnede worden gevonden. Het interessantste secundaire mineraal is **chalcophylliet**, dat in groenblauwe blaadjes tot 1 mm grootte voorkomt.
Ook kleine, ingesloten **arsenopyriet**-kristallen tot 1 cm konden in deze zone worden opgemerkt. Het is jammer dat van deze zone nog maar weinig materiaal is te vinden, aangezien hier nog best enige verrassingen te verwachten zijn.

Mogelijke vondsten in 1991

Ondanks de zeer omvangrijke storthopen kunnen de mogelijkheden voor vondsten toch bescheiden uitvallen. Bij intensief zoeken en graven kunnen nog enkele verrassingen opduiken. Voor een bezoek aan deze vindplaats moet men dus wat meer tijd nemen.
Voorzichtig bij het betreden van het ondergrondse gangenstelsel!

Companheiro I

Vanaf Satao rijdt men eerst naar Penalva do Castelo. Op het marktplein daar gaat een brede straat linksaf naar Sezures. Ongeveer 4 km na Sezures loopt de weg direct langs drie pegmatieten. De eerste ontginning ligt circa 300 m links van de weg en kan het vlugst te voet worden bereikt.

Beschrijving van de mineralen

De groeve werd vroeger door het mijnbouwbedrijf Pegmatitica gedreven en bracht tijdens de ontginning in de jaren '60 en '70 fantastische **rookkwarts**-kristallen van 60 cm hoogte op. Helaas zijn zulke vondsten tegenwoordig niet meer mogelijk, maar kleine rookkwarts-kristallen komen toch altijd nog voor, evenals verscheidene centimeters dikke, geelbruine **beryl**-kristallen. Ook kleine fosfaatlenzen zijn in de pegmatiet te vinden. De mineralen erin zijn helaas volledig verweerd en onbruikbaar. Desondanks konden ook hier **tripliet** en **lithiophiliet** als primaire fosfaten worden opgemerkt.

Companheiro II

Vervolgt men de weg, dan gaat na een kleine 100 m een weg linksaf naar de - sinds ongeveer 5 jaar verlaten - groeve Companheiro II. Op de hier nog zeer talrijke storthopen kunnen ook nu nog heel aardige vondsten worden gedaan.

Beschrijving van de mineralen

Ook hier waren zeer goede **rookkwarts**-kristallen, echter niet zo groot als die in Companheiro I. Hier bereiken de kristallen een lengte van 20 cm. Er zouden er veel meer te vinden zijn dan daar, als de groeve niet gedeeltelijk onder water stond. Dan zou men ook de talrijke holten in de wanden goed kunnen zien. **Roze kwarts** met meestal een zeer goede rose-rode kleur komt eveneens veelvuldig voor, zij het als massieve brokken. **Beryl** is ook hier in grote hoeveelheid aanwezig, zodat het mineraal ooit voor wetenschappelijke doeleinden apart verzameld werd. De tot een meter lange en 40 cm dikke kristallen zijn ook nu nog - voornamelijk in dwarsdoorsneden - in de groeve te zien. Op de storthopen konden van dit mineraal kristalfragmenten tot 30 cm lang worden gevonden. De kleur variëert van lichtgroen en lichtblauw tot vuilgeel. Zeldzaam zijn in kwarts ingesloten, kleine beryl-kristallen. Heel af en toe vind je in omgezette beryl-kristallen - die duidelijk in een eerdere fase ontstaan schijnen te zijn dan de nog verse beryl - kleine holtes met ten dele zeer goede **bertrandiet**-kristallen en **torberniet**-kristallen.
Molybdeniet komt hier eveneens veelvuldig voor. Het mineraal vormt in de witte kwarts hoogglanzende massa's met een doorsnede tot 10 cm. Zeldzaam zijn zeer mooie, zeskantige blaadjes in de kwarts. Hier en daar konden ook gele laagjes **ferrimolybdiet** worden vastgesteld.
Apatiet was hier maar zelden te vinden. Er werden kleine, tabulaire kristallen tot 2 mm gevormd met een witte tot grijze kleur. Talrijk daarentegen waren **sideriet**-kristallen die in de rookkwarts-holten, vooral in het diepe gedeelte van de ontginning, regelmatig voorkwamen. Het mineraal komt voor als honingbruine, afgeronde kristallen tot 2 mm en bekleedt vaak de punten van kwartskristallen.
Fosfaten kwamen in het gebied van deze ontginning slechts uiterst zelden en onopvallend voor. Een verertsingszone bevatte kleine, ingesloten **pyriet**-kristallen, wat **chalcopyriet** en **arsenopyriet**. Ook konden in de contactzone van kwarts tot graniet tabulaire **columbiet**-kristallen tot 3 cm worden gevonden.

Companheiro III

Ongeveer 100 m na de inrit naar Companheiro II ziet men reeds de storthopen van de ontginning van Companheiro III. Deze vindplaats bestaat uit een bovenste groeve en een iets oudere onderste groeve. De beste vondsten komen in ieder geval uit de bovenste groeve. Ook deze ontginning is tegenwoordig niet meer in bedrijf, maar wordt toch nog door de eigenaar, respectievelijk een voormalige werknemer, bewaakt. Wie in de buurt van de groeve zou willen zoeken moet beslist vooraf om toestemming vragen (de werknemer woont boven de groeve in een kleine hut), aangezien hij anders direct de politie waarschuwt en het tot onaangename conversaties met de beschermers van de wet komt.

Beschrijving van de mineralen

De meeste onder Companheiro II beschreven mineralen kunnen ook hier worden gevonden; de holten in Companheiro III waren echter duidelijk groter. **Rookkwarts** komt echter nauwelijks voor. Daarentegen waren er heel aantrekkelijke rood gekleurde **kwarts**-kristallen tot 30 cm te vinden. Ook zeer goede handstukken met grote **albiet**-kristallen (5 cm) met erop afgezette vlakkenrijke, heldere **apatiet**-kristallen kwamen hier voor. Maar ook meer dan 2 cm grote, dikke en platte apatiet-kristallen waren hier ooit te vinden. **Orthoklaas**-kristallen van verscheidene centimeters grootte, met overkorstingen van kleine kwarts-kristallen, komen voornamelijk uit de holten in de buurt van de ingang van de groeve. **Columbiet** en **beryl** waren net als in Companheiro II ook hier te vinden. Tot aan het begin van de jaren '80 konden wij in een grote holte ook heel goede **bertrandiet**-kristallen tot 5 mm groot vinden. Ook waren hier kleine, ingesloten **phenakiet**-kristallen.

Mogelijke vondsten in 1991

De beste vondsten kunnen waarschijnlijk nog steeds in Companheiro II worden gedaan. Hier zijn zeer omvangrijke storthopen, die ook nu nog bijna alle beschreven mineralen in meer of minder goede kwaliteit bevatten. Companheiro I is eerder van historisch belang, aangezien van hier ook een groot deel van de rookkwartsen afkomstig is die onder de vindplaatsaanduiding "Mangualde" (waar de mijnmaatschappij zetelt) in menig museum en ook bij de eigenaar, de heer Carolino, te zien zijn. Ook de kleine storthopen van Companheiro III bieden zeker nog enige vondstmogelijkheden. Naar mijn mening is het echter interessanter om de grote holten en beryl-kristallen te bekijken, die ook nu nog in de wanden van de groeve zijn te zien (de holten zijn helaas allemaal al leeggehaald). Vondsten in het groevegebied zijn haast niet meer mogelijk; de storthopen links van de weg hebben meer mogelijkheden, maar vereisen eveneens intensieve arbeid.

Vila Longa

Gaat men verder op de weg die naar de groeven van Companheiro leidt, dan komt men bij het plaatsje Vila Longa. Direct aan de rand van het dorpje ligt een grote kwartsgroeve, die ook nu nog - in ieder geval af en toe - in bedrijf is. Als men een van de werklieden om toestemming vraagt, zal men zeker geen moeilijkheden tijdens het bezoeken van de groeve ondervinden.

Beschrijving van de mineralen

Heel anders dan in de hiervoor beschreven pegmatieten, gaat het hier om een gigantische kwartskern. Hier konden in de veel voorkomende holten gedeeltelijk diepzwarte **rookkwartsen** worden gevonden. De slechts enkele centimeters grote kristallen zijn vaak met millimetersgrote, heel mooie, donkergroene **torberniet**- en **metatorberniet**-kristallen bestrooid.

Mogelijke vondsten

Met wat geluk kunnen ook nu nog goede vondsten worden gedaan.

Beschermbril en beschermende handschoenen zijn uit veiligheidsoverwegingen zeer aan te bevelen.

Capril

Om het reeds historische mijnbouwgebied van Capril te bereiken, rijdt men van Viseu naar Casto Daire. Hier gaat men rechtsaf richting Parada en komt men na 6-7 km aan in het kleine bergdorp Capril. Hier lijkt de tijd nog stil te staan. Zoals honderden jaren geleden wonen de meeste bewoners er nog in primitieve hutten, gedeeltelijk met stro en dakspanen gedekt. Alleen al voor deze indrukken is een bezoek aan deze vindplaats de moeite waard. De talrijke ontginningen kan men reeds van ver waarnemen. De bergen en heuvels rondom het dorp lijken met mijngangen te zijn doorboord; vele ervan zijn ook nu nog begaanbaar. Afb. F - 5.



Afb. F - 5. Het bergdorp Cabril met op de helling de mijnbouwactiviteiten en in het dal de in terrassen aangelegde akkers, die typerend zijn voor het Noordportugese landschap.

Beschrijving van de mineralen

Bij de wolfraam-exploitatie Capril gaat het om een historisch ontginningsgebied met talrijke kleine en grote stortplaatsen en gaten. Om een nauwkeurige beschrijving van alle voorkomende mineralen te kunnen maken, zou je dit gebied wel verscheidene weken lang intensief moeten onderzoeken. Dit was voor mij tot nu toe onmogelijk. Ik kan slechts de mineralen beschrijven die ik er tijdens mijn drie bezoeken tot nog toe gevonden heb. Het mijngebied bestaat overwegend uit leisteen, waardoor kwartsgangen lopen. Ik heb mij tot nu toe slechts tot de mineralen in deze kwartsgangen beperkt en kon de volgende mineralen bepalen. **Wolframiet** komt meestal voor als ruwe massa's, vaak ook in de vorm van vrij kleine, platte kristallen tot 3 cm, ingesloten in kwarts. Ook **cassiteriet** kon als onduidelijke kristallijne massa's bepaald worden. Samen met kleine kwartskristallen vond ik in een holte vuilbruine, 2 mm grote **scheeliet**-kristallen. Overal komen kleine hoeveelheden **pyriet, arsenopyriet** en **sideriet** voor. Ook een reeks tot nu toe nog niet geïdentificeerde secundaire vormingen konden worden bemachtigd.

Mogelijkheden voor vondsten

Zoals gezegd, heeft men hier veel tijd nodig. Aangezien dit mijnbouwgebied misschien nog nooit door mineralogische verzamelaars bezocht werd, zijn de meeste van de talrijke storthopen nog nooit op mineralen afgezocht en onderzocht. Bij intensief zoeken zullen hier zeker nog talrijke goede mogelijkheden liggen.
Aangezien deze vindplaats mij zeer na aan het hart ligt, zou ik een kort bericht over goede vondsten of nadere bijzonderheden zeer op prijs stellen. Mijn adres luidt:
Christian Rewitzer, Stadtplatz 17, D - 8492 Furth im Wald, B.R.D.

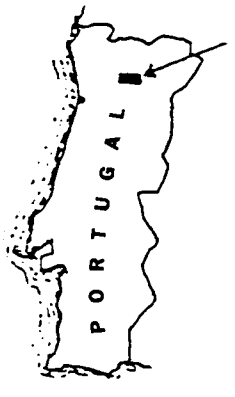
Nawoord

Tot slot zou ik nog een verzoek willen doen, dat me werkelijk zeer ter harte gaat.
Ik heb u hier enige ook landschappelijk bijzonder aantrekkelijke vindplaatsen genoemd die tot op heden - voor deze tijd uitzonderlijk - betrekkelijk vrij van afval en "beschavingsvuil" zijn gebleven. Daarom zou ik u hartelijk willen verzoeken werkelijk al het meegebrachte afval, zoals blikjes, batterijen en krantepapier, weer mee te nemen. Vielen Dank!

De Romeinse goudmijnen bij Vila Pouca de Aguiar (Noord-Portugal)

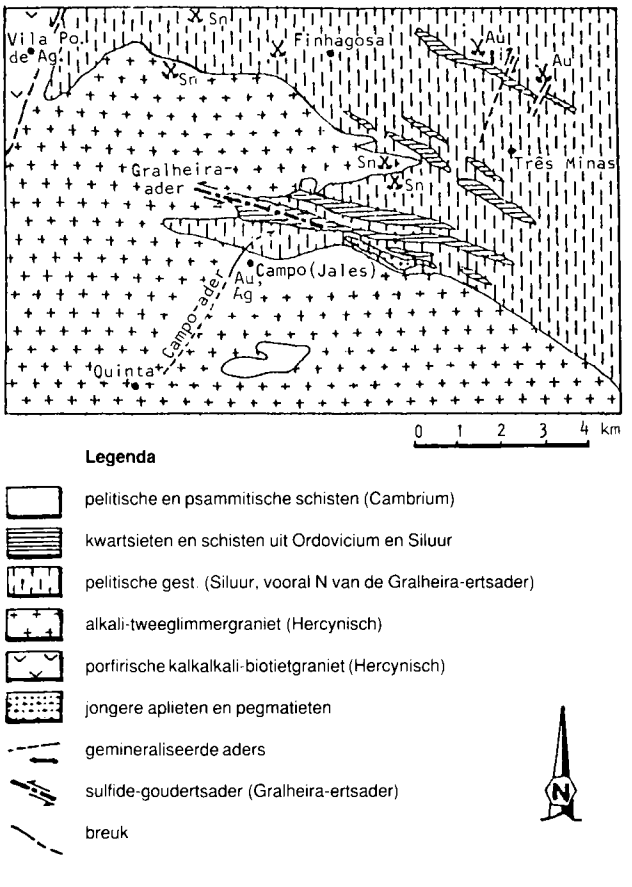
door Cees van Loon en Wim van den Berg

In een eerdere Gea is ingegaan op Romeinse mijnbouw in Frankrijk (Gea 1990, nr. 1). Tijdens onze mineralenvakantie in Portugal ontdekten wij min of meer bij toeval omvangrijke mijnbouw-overblijfselen, die bij nadere bestudering eveneens bleken te dateren uit de Romeinse tijd. Hoewel reeds lang bekend is, dat in Spanje en Portugal antieke mijnbouw voorkwam, is de omvang van de toenmalige activiteiten tot op heden sterk onderschat; in Portugal is deze oude mijnbouw nog slechts ten dele adequaat onderzocht. De oudste mijnen blijken er door de Poeniciërs geëxploiteerd te zijn, maar het waren toch vooral de Romeinen die, zoals steeds meer duidelijk wordt, op veel plaatsen verspreid over het hele land erts hebben gedolven. De bezetting door de Romeinen heeft al met al zo'n 450 jaar geduurd en heeft, afgezien van vele kleinschalige mijnbouwwerkzaamheden, een aantal imposante mijnen en groeven opgeleverd. Hier werd naar tin, ijzer, lood, koper, en bovenal goud/zilver gezocht.
In Noordoost-Portugal, enkele kilometers ten oosten van het stadje Vila Pouca de Aguiar, liggen, temidden van een ruig en dunbevolkt berggebied waar toeristenstromen nog niet zijn doorgedrongen, een aantal sterk tot de verbeelding sprekende restanten van de toenmalige mijnbouw.



Geologie en mineralogie

De ondergrond van het ertsgebied ten oosten van Vila Pouca de Aguiar bestaat voornamelijk uit graniet en metasedimenten van Cambrische tot Silurische ouderdom. Deze van oorsprong zandige en kleiige sedimenten hebben in verscheidene fasen metamorfose ondergaan.
Gedurende de Hercynische orogenese ontstond een uitgebreid NNO-ZZW verlopend breuksysteem, dat lange tijd bij herhaling actief was en grote invloed heeft gehad op de mineralisaties. In de breuk- en schuifzones speelden zich namelijk de hydrothermale processen af, die o.a. goud en zilver in winbare hoeveelheden opleverden.
Zoals uit afb. G - 1 blijkt, zijn er ertsvoorkomens bij Três Minas en bij Jales (Gralheira - Campo). Deze voorkomens maken deel uit van het zg. Gouddistrict, dat gedurende de 1e en 2e eeuw na Chr. intensief door de Romeinen is bewerkt. Romeinse mijnen zijn teruggevonden bij zowel Três Minas als Jales (Gralheira). De gesteenten die daar toendertijd werden geëxploiteerd worden heden ten dage nergens aan de oppervlakte aangetroffen. Ze zullen dan ook - met grote inspanningen - van grote diepten zijn gehaald. Analyse van ertsmonsters uit de Romeinse tijd geven een zeer hoge waarde van goud en zilver aan. Deze waarden bedroegen gemiddeld ongeveer 14 gram/ton voor goud en 212 gram/ton voor zilver. Vóór 1920, toen het flotatieproces werd uitgevonden, was het scheiden van mineralen uiterst lastig. De Romeinen beschikten kennelijk al over een goed bruikbare methode om een dergelijke scheiding te maken, gelet op de grote



Afb. G - 1. Geologisch kaartje van het Romeinse mijngebied ten O van Vila Pouca de Aguiar (omgeving Vila Real, Noord-Portugal). (Naar Brink, Ferreira, Neiva. Garcia; B.P. International Report, 1986)