

---

# Slakkenmineralen van de Rammelsberg (Harz)

door Wim van den Berg en Cees van Loon

---

## Inleiding

Steeds meer mineralenverzamelaars raken geïnteresseerd in mineralen, ontstaan uit slakken. De bekendheid van slakkenmineralen uit Lavrion (Griekenland), maar ook van andere vindplaatsen zoals Lethmate (BRD), Raurisdal (Oostenrijk), Moresnet (België) en Wanlockhead (Schotland) is hiervan het gevolg. De groeiende belangstelling hangt samen met factoren als goede vondstmogelijkheden, mooi uitgekristalliseerde mineralen en in een aantal gevallen de zeldzaamheid ervan.

Inmiddels heeft zich een nieuw slakkenvindplaatsengebied aangediend, de Harz. Door intensief archeologisch en mineralogisch onderzoek in de laatste paar jaar zijn hier vele oude slakkenstorthopen ontdekt en van de grote, reeds eerder bekende storthopen is de mineraleninhoud gedetermineerd. We beperken ons in dit artikel tot de



Afb. 7. Veldoven-vindplaats in de Harz, anno 1989. Van de oude smelterij is nog een enkele decimeters dikke laag slakken op de bodem overgebleven, over een oppervlak van enkele m<sup>2</sup>.

slakkenmineralen van de Rammelsberg, omdat deze mijn door de eeuwen heen de belangrijkste in de Harz is geweest. Bovendien leverden juist de slakken van de Rammelsberg veel belangwekkende mineralen.

## Slakken en slakkenhopen

Slakken zijn een bijproduct van de ertsverwerking. Ze bestaan uit gesteenteresten, kleine hoeveelheden mineralen en eventueel bij de ertsverwerking gebruikte toeslagmiddelen. In deze slakken zijn door oxidatie van lood, koper en zink, maar ook van andere mineralen, die als bijmenging in het erts aanwezig waren, secundaire mineralen gevormd.

Verspreid over een groot deel van het Harzgebied zijn -- soms al heel oude -- slakkenhopen gevonden, waarvan de slakken afkomstig bleken te zijn van erts uit de Rammelsberg. In totaal zijn in de Harz honderden slakkenhopen gevonden, die in omvang variëren van slechts enkele m<sup>3</sup> tot vele tienduizenden m<sup>3</sup>. Afb. 7. Men kan de plaats van deze slakkenhopen soms herkennen aan de afwijkende plantengroei. Er zijn een aantal planten, die zware metalen heel goed verdragen. De bekendste hiervan is wel het zinkviooltje. Maar ook grassoorten als Schapengras (lood) en Gewoon struisgras en tweezaadlobbigen als Blaassilene en Engels gras gedijen goed bij hoge gehalten aan lood, koper of zink. Het zal duidelijk zijn, dat de kleine slakkenhopen, die soms honderden jaren oud zijn, niet zo eenvoudig zijn op te sporen. Voor zover ze zich bevinden in de fraaie natuurgebieden waaraan de Harz zo rijk is, kunnen ze ook maar beter met rust worden gelaten. Gelukkig zijn er wel een aantal grote storthopen waar goed gezocht kan worden.

De structuur van de slakken in de Harz laat grote verschillen per vindplaats zien en soms is er zelfs op één storthoop sprake van uiteenlopende typen slakken.

De veldovens geven gewoonlijk een metallische, zwart-grijze, kleine, afgeplatte slak, die gemakkelijk breekt. Vaak komen hierin grovere homogene bestanddelen voor, die kennelijk bij de toenmalige smeltemperatures moeilijk vloeibaar konden worden. Opvallend zijn de zogenaamde "Plattenslakken" die dun en licht gebogen zijn, waardoor ze het uiterlijk hebben van potscherven. Veel grover zijn de grauwe en harde slakken van de Juliushütte, Ochsenhütte en Lautenthal. Op de laatstgenoemde vindplaats vormen de slakken harde bonken, die moeilijk stukgeslagen kunnen worden. Op de Juliushütte komt ook nog een zachte, met namuwiet doorspekte slak voor die rijk is aan mineralen. Hoewel datering van deze slakken onmogelijk is, valt aan te nemen dat ze stammen uit de periode 14de - 19de eeuw. Immers vanaf de 20<sup>e</sup> eeuw werden de smelttechnieken overal dermate geïntensiveerd dat zwarte, glazige, mineraalarme slakken ontstonden.

## Slakkenmineralen

Of mineralen in slakken ook werkelijk *mineralen* kunnen worden genoemd staat in de wetenschap ter discussie. Met name de niet volledig natuurlijke omstandigheden waarin de vorming plaats vindt, zijn voor verscheidene mineralogen niet acceptabel. Beschouwen we dit nader dan blijkt dat de IMA (International Mineralogical Association) nogal wat mineralen als nieuw heeft erkend, die niet op volledig natuurlijke wijze zijn ontstaan. Zoals bijvoorbeeld bij de mineralen laurioniet en paralaurioniet in de slakken van Lavrion. Iets dergelijks blijkt zich voor te doen bij

secundaire mineralen, ontstaan in mijngangen en op storthopen. Ook in deze gevallen heeft de IMA een aantal mineralen geaccepteerd, terwijl toch duidelijk sprake was van een door de mens gecreëerde situatie.

G. Schnorrer-Köhler (1987) schrijft, dat het criterium eigenlijk zou moeten zijn of secundaire slakkenmineralen ook op volledig natuurlijke wijze op een storthoop zouden kunnen ontstaan. Bijvoorbeeld het mineraal mammothiet werd vrijwel gelijktijdig gevonden in de loodslakken van Lavrion en op de "gewone" storthopen van de Mammothmijn in Tiger in Arizona. Hoewel de discussie of slakkenmineralen inderdaad mineralen zijn nog niet is beëindigd, lijkt een aantal tegenargumenten op logische gronden niet houdbaar. Zeker is, dat een aantal mineralogen en vele amateurs zich met hart en ziel aan deze nieuwvormingen wijden. Bedenk echter wel dat volgens de gevolgde redenering uitsluitend secundair gevormde slakkenmineralen als mineraal aangerekend kunnen worden. Dus datgene wat gevormd is tijdens het smeltproces (bijv. lood, koper en zilver) en resten van ertsen of toeslagstoffen (bijv. houtskool, zand) kunnen hiertoe niet worden gerekend. Of een mineraal in de holten van de slakken secundair -- onder invloed van regenwater en lucht -- is ontstaan, kan afgeleid worden uit de vaak uiterst kwetsbare kristallen. Deze zouden, indien gevormd tijdens het smeltproces, gebroken zijn bij het storten op de slakkenhoop. Ook de vorming van mineralen op artefacten en hout, die zeker niet in de oven zijn geweest, maakt dit duidelijk. Sommige mineralen kunnen zowel tijdens het smeltproces als op de storthopen ontstaan zijn, zoals bijv. gedegen zilver, gedegen koper, willemiet en lithargiet. In deze sporadisch voorkomende gevallen is het dubieus zonder meer van mineralen te spreken. Onlangs is door G. Schnorrer-Köhler (1987) en Teuber veel slakkenmateriaal uit de Harz onderzocht. Tot nu toe zijn voor de gehele Harz ongeveer 100 slakkenmineralen bekend geworden. Een aanzienlijk deel hiervan is op het oog niet te herkennen en vereist een microscoop. Wij beperken ons bij de beschrijving tot de meest opvallende mineralen.

## Beschrijving van de slakkenmineralen

### Elementen

**Koper** (Cu) en **zilver** (Ag) komen beide sporadisch voor, omdat het juist tijdens het smelten om deze metalen te doen was. Bij vorming tijdens het smeltproces ontstaan in de slak kogeltjes, terwijl bij secundaire vorming van zilver boomachtige structuren ontstaan. In Lautenthal kunnen prachtige zilverboompjes worden gevonden tot 1 mm groot. Begeleidende mineralen: cupriet, malachiet, brochantiet, elyiet.

### Halogeniden

**Claringbulliet**;  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{Cl} \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ; kleurenfoto R  
Prachtige microkristallen, slechts van drie vindplaatsen op de wereld bekend, waaronder de Juliushütte. Wordt af en toe gevonden in de namuwietrijke slakken als groenblauwe, transparante, sterk glanzende kristallen, soms tot 1 mm groot maar meestal veel kleiner. Deze kristallen zijn radiaalstralig gegroepeerd, het platte topvlak van de kristallen laat bij sterke vergroting een gelijkzijdige driehoek zien. Kenmerkend is ook het breed uitlopen van het kristal naar boven toe.

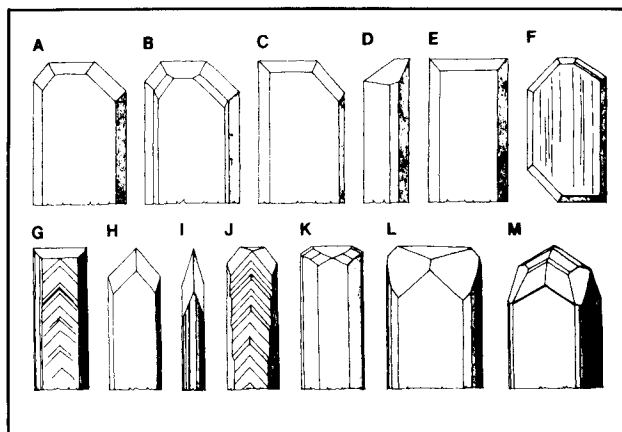
**Botallackiet**;  $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ ; kleurenfoto S

Evenals de hierna genoemde chloriden te vinden op de Juliushütte. Mooie micromounts in combinatie met gips, cumengeiet, laurioniet, e.a. mineralen. Meestal vormen de mat groen-blauwe, plaatvormige kristallen radiaalstralige rozetten tot ongeveer 3 mm groot.

**Connelliet**;  $\text{Cu}_{18}[\text{Cl}_4(\text{OH})_{32}/\text{SO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Dit mineraal komt weliswaar niet in grote hoeveelheden maar wel op veel vindplaatsen voor in de vorm van kleine blauwe, satijn-glanzende, radiaalstralige bolletjes. Vaak met langiet, brochantiet, cupriet.

Afb. 8. Kristalvormen van paralaurioniet (monoklien, A t/m F) en laurioniet (orthorhombisch, G t/m M).



**Cumengeiet**;  $5\text{PbCl}_2 \cdot 5\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ; kleurenfoto T  
Veel voorkomende, krachtig diepblauw gekleurde, dipiramidale kristallen tot 2 mm, waarvan de topvlakken vaak zijn afgeplat, waardoor een oktaëderachtig uiterlijk ontstaat. Helaas zijn de kristallen vaak verweerd. Meestal met gips, botallackiet, laurioniet, paralaurioniet, waarmee het schitterende micromounts kan vormen.

**Boleiet**;  $\text{Pb}_{26}\text{Ag}_{10}\text{Cu}_{24}\text{Cl}_{62}(\text{OH})_{48} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Eveneens blauwe en soms zelfs groene kristallen tot 1 mm met een pseudokubische habitus. Op de vlakken is meestal een parketachtige vergroeiing waar te nemen. Met veel geluk kunnen gips- of (para)laurionietkristallen gevonden worden waarop boleiet-kristallen zitten.

**Diaboleiet**;  $2\text{Pb}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCl}_2$ ; kleurenfoto U

Dit mooie mineraal komt eveneens sporadisch voor. De in vergelijking met cumengeiet iets lichter blauw gekleurde kristallen tot 2 mm hebben een tetragonale vorm, die aan de basis uitloopt in een V, waardoor het mineraal onder de microscoop gemakkelijk te onderscheiden is van cumengeiet en boleiet. Veelal zijn de diaboleietkristallen bedekt met kleine namuwietkristalletjes.

**Laurioniet, paralaurioniet**;  $\text{Pb}(\text{OH})\text{Cl}$ ; afb. 8 en kleurenfoto V  
Het orthorhombische laurioniet en het monokliene paralaurioniet kunnen bij nauwkeurige observatie goed van gips worden onderscheiden. In de regel zijn beide mineralen wit tot kleurloos, dun en platig ontwikkeld en hebben ze beide een minder glasachtige, transparante structuur dan gips. Laurioniet heeft af en toe een omgekeerde V-streping op de brede vlakken. Zowel laurioniet als paralaurionietkristallen kunnen tot 3 mm groot worden. Bij gipsrozetten kunnen laurioniet en paralaurioniet tussen de gipsnaalden voorkomen, dus dan is het opletten. Epitaxische vergroeiingen van laurioniet en paralaurioniet zijn vaak waargenomen. Begeleidende mineralen: de overige chloriden.

### Oxiden en hydroxiden

**Cupriet**;  $\text{Cu}_2\text{O}$ ; kleurenfoto Q

Dit makkelijk herkenbare rode mineraal kan vele uiteenlopende kristalvormen hebben. Ook de naaldvormige variëteit chalcotrichiet wordt gevonden. Komt op de grote storthopen met de overige kopermineralen sporadisch voor. Het afgebeelde exemplaar komt uit een Engelse vindplaats.

**Woodruffiet**;  $(\text{Zn}, \text{H}_2\text{O}) \leq 2(\text{Mn}, \text{Zn} \dots)_8(\text{O}, \text{OH})_{16}$

Zwarte, matte tot glanzende, teerachtige bolletjes tot 2 mm doorsnee. Altijd in paragenese met namuwiet.

### Carbonaten

De mineralen **calciet**,  $\text{Ca}(\text{CO}_3)$ ; **aragoniet**,  $\text{Ca}(\text{CO}_3)$ ; **smithsoniet**,  $\text{Zn}(\text{CO}_3)$ , kleurenfoto O (Lavrion); en **cerussiet**,  $\text{Pb}(\text{CO}_3)$  komen frequent op de meeste vindplaatsen voor. Vaak in de vorm van witte naaldjes, plaatjes, korrels en bolletjes. De

onderlinge determinatie levert nogal eens problemen op. Op de Ochsenhütte is smithsoniet te vinden als blauw/groene bolletjes, die tot korsten aaneengegroeid zijn.

**Malachiet;**  $Cu_2[(OH)_2/CO_3]$

Radiaalstralige bolletjes en naalden in vele tinten groen. Hoewel malachiet veel meer voorkomt dan rosasiet -- de tweede op de voorplaat te zien -- is verwarring niet uitgesloten.

**Leadhilliet/susanniet;**  $Pb_2[(OH)_2/SO_4/(CO_3)_2]$ ; kleurenfoto W

Visueel zijn beide mineralen niet van elkaar te onderscheiden, daarvoor lijken het monokliene leadhilliet en het trigonale susanniet te veel op elkaar.

Beide mineralen kristalliseren namelijk uit in pseudo-hexagonale, kleurloze/witte plaatjes tot 1 mm groot. Op de grote storthopen komen beide mineralen relatief weinig voor.

*Sulfaten*

**Anglesiet;**  $Pb(SO_4)$

Dit is het meest reguliere mineraal in de slakken van de Harz. De witte tot kleurloze kristallen, tot 3 mm, kunnen zowel pseudo-kubisch, prismatisch, pseudo-hexagonaal als dipiramidaal zijn. Verwarring met cerussiet is mogelijk.

**Beudantiet;**  $PbFe_2[(OH)_6/AsO_4/SO_4]$

Scherpe, licht- en donkerbruine, soms zelfs zwart lijkende pseudo-oktaëdrische kristallen tot 0,5 mm groot. Is aan te treffen op alle genoemde vindplaatsen, in combinatie met andere ijzer-mineralen.

**Brochantiet;**  $Cu_4[(OH)_6/SO_4]$

Vrijwel overal te vinden, met name overvloedig op de Ochsenhütte. Begeleidende mineralen: ramsbeckiet, langiet en malachiet. Meestal als groene gevederde "vlokjes", ook in orthorhombische kristalletjes tot 2 mm.

**Linariet;**  $PbCu[(OH)_2/SO_4]$ ; kleurenfoto Y

Heiderblauwe, brede, prismatische en ook wel naaldvormige, in bosjes gegroepede kristallen, tot 5 mm. Kan verwisseld worden met azuriet, dit laatste mineraal is echter zeer zeldzaam in de slakken van de Harz. Op de Ochsenhütte komt veel mooie linariet voor, samen met malachiet, brochantiet en ramsbeckiet.

**Caledoniet;**  $Pb_3Cu_2[(OH)_6/CO_3]/(SO_4)_3$ ; kleurenfoto W

Het meest aangetroffen in de slakkenhopen van de veldovens maar ook elders; zo wordt bijv. in Lautenthal mooie calledoniet aangetroffen. Het mineraal vormt glanzende, lichtblauwe, naaldvormige kristalletjes, waarvan de eindvlakken goed gevormd zijn. Geassocieerde mineralen: leadhilliet, susanniet, elyiet, cheniet, gips, anglesiet, e.a. Soms tot 2 mm groot.

**Elyiet;**  $Pb_2Cu[(OH)_2/SO_4]$ ; kleurenfoto Z

Opvallend paars gekleurde naalden, tot 4 mm, of korsten; samen met hydrocerussiet, calledoniet, lanarkiet, goethiet. Dit vrij recent ontdekte mineraal komt op vele plaatsen in de Harz voor, met name in Lautenthal is het frequent.

**Gips;**  $Ca(SO_4) \cdot 2H_2O$ ; kleurenfoto X

Overvloedig aanwezig op alle slakkenhopen; zowel transparante, monokliene als meer naaldvormige kristallen zijn waargenomen; tot 3 cm. Vooral de Juliushütte heeft prachtige gipsen.

**Langiet;**  $Cu_3[(OH)_4/SO_4] \cdot H_2O$ ; kleurenfoto Y

**Wroewolfeiet;**  $Cu_4[(OH)_6/SO_4] \cdot 2H_2O$ ; kleurenfoto AA

**Posnjakiet;**  $Cu_4[(OH)_6/SO_4] \cdot H_2O$

Deze drie blauw-groene mineralen, die chemisch en visueel elkaar weinig of niets ontlopen, komen vrijwel overal voor, met name veel op de Ochsenhütte en in Lautenthal. Langiet wordt het meest aangetroffen en indien dit mineraal in pseudo-hexagonale vorm uitkristalliseert is het als zodanig te herkennen. Begeleidende mineralen: brochantiet (waarmee zowel langiet als posnjakiet pseudomorf is), anglesiet, cerussiet, cupriet.

**Lautenthaliet;**  $PbCu_4[(OH)_2/SO_4] \cdot 3H_2O$ ; kleurenfoto BB

Komt sporadisch in Lautenthal voor als zeer kleine, dunne, smaragdgroene plaatjes, waarbij vaak verscheidene kristallen in rechte hoeken staan op een verveerd prismatisch langiet- en wroewolfeietkristal.

**Serpieriet;**  $Ca(Cu,Zn)_4[(OH)_3/SO_4] \cdot 3H_2O$ ; kleurenfoto FF

Komt veel voor als plaatvormige, soms vezelige, lichtblauwe kristalletjes. Op de Juliushütte en in mindere mate ook op de Ochsenhütte kunnen prachtige, orthorhombische kristallen met eindbegrenzing worden gevonden, die felblauw gekleurd zijn. Meestal samen met gips, soms met ktenasiet.

**Devillien;**  $CaCu_4[(OH)_3/SO_4] \cdot 3H_2O$ ; dat sterk lijkt op serpieriet,

komt ook op vele vindplaatsen voor. Dit mineraal heeft bij een goede uitkristallisatie een naar boven gericht, gebogen eindvlak.

**Namuwiet;**  $(Zn,Cu)_4[(OH)_6/SO_4] \cdot 4H_2O$ ; kleurenfoto CC

Het dominante mineraal op de Juliushütte. Hexagonale plaatjes tot 2 mm. In uiteenlopende kleuren, blauw, groen, wit en ook kleurloos. De kristallen van dit mooie mineraal vormen meestal parketachtige structuren. Vrijwel alle mineralen van de Juliushütte kunnen bij namuwiet worden aangetroffen. Epitaxische vergroeiingen met schulenbergiet treden op, in welk geval beide mineralen visueel niet van elkaar te onderscheiden zijn.

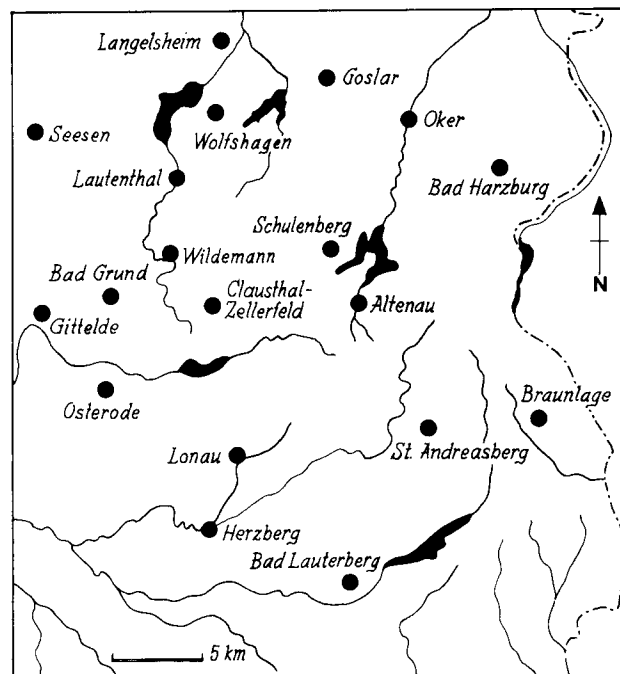
**Schulenbergiet;**  $(Cu,Zn)_7[(OH)_6/CO_3/SO_4] \cdot 3H_2O$ ; kleurenfoto DD

Dit naar Ober-Schulenberg genoemde mineraal is perfect uitkristalliseerd te vinden op de Ochsenhütte. Het lichtblauwe mineraal vormt matte, hexagonale blaadjes, die zijn vergroeid tot roosjes (tot 3 mm). Met: linariet, brochantiet, ramsbeckiet.

**Ramsbeckiet;**  $(Cu,Zn)_7[(OH)_6/SO_4] \cdot 5H_2O$ ; kleurenfoto EE

Ook van de Ochsenhütte en in mindere mate van Lautenthal. Het onlangs ontdekte, flessengroene, glasachtige mineraal bestaat vaak uit korstjes, maar bij goed zoeken kunnen tot 1 mm grote, op wiebertjes lijkende kristalletjes worden gevonden. Dit interessante mineraal komt samen voor met connelliet, cupriet, langiet, schulenbergiet en brochantiet.

Afb. 9. Overzichtsk kaartje van de Harz.



BRD - DDR grens

**Spangoliet;**  $\text{Cu}_3\text{Al}[\text{Cl}(\text{OH})_2/\text{SO}_4] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ; kleurenfoto G (Lavrion)  
Dit groen-blauwe mineraal komt voor op de Juliushütte in de vorm van een zandloperkje of een plaatachtige structuur. De kristallen hebben ogenschijnlijk een driedzijdige doorsnede, waardoor het mineraal sterk lijkt op claringbulliet. Bij sterke vergroting echter blijken de hoeken van de drie zijden afgeplat, zodat sprake is van een hexagonale kristalvorm; tot ongeveer 0,5 mm.

**Ktenasiet;**  $(\text{Cu},\text{Zn})_3[(\text{OH})_2/\text{SO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
Eveneens van de Juliushütte, waar het mineraal in lichtgroene, platte, vierkante kristalletjes met een glasglans voorkomt, bijna altijd samen met serpieriet; tot 1 mm.

*Fosfaten, arsenaten en silicaten* worden eveneens in de slakken van de Harz gevonden. Daar de vondstmogelijkheden gering zijn worden slechts genoemd: **schulteniet, mimetesiet, parasympliesiet, erythrien, nealiet, cornwalliet, ferrihydriet.**

## Vindplaatsen van slakkenmineralen

Een aantal grote slakkenhopen leent zich goed tot het zoeken van slakkenmineralen. Dit geldt bijvoorbeeld de slakkenhopen van de Ochsenhütte ten ZW van Goslar, van de Juliushütte een paar km ten westen van Goslar en van de Silberhütte Lautenthal, bij het gelijknamige dorpje, ca. 15 km ten zuiden van Goslar; zie afb. 9. Voor een goede oriëntatie in de Harz is een goede kaart met een schaal van 1 : 50.000 of nog beter 1 : 30.000 onontbeerlijk.

Tussen de vele grauw gekleurde slakken ter grootte van maximaal enkele centimeters komen ook grotere brokken van een of enkele decimeters lengte voor. Een deel van de kleine en grote brokken is groen/blauw gekleurd. In de holten van sommige hiervan bevinden zich kleine -- meestal bijzonder fraai uitgekristalliseerde -- mineralen. Bij het zoeken is een opvouwbare schop een handig hulpmiddel, omdat het nodige spitwerk vereist is om de gekleurde slakken te vinden. Het slakkenmateriaal is als regel zacht en gemakkelijk te splijten.

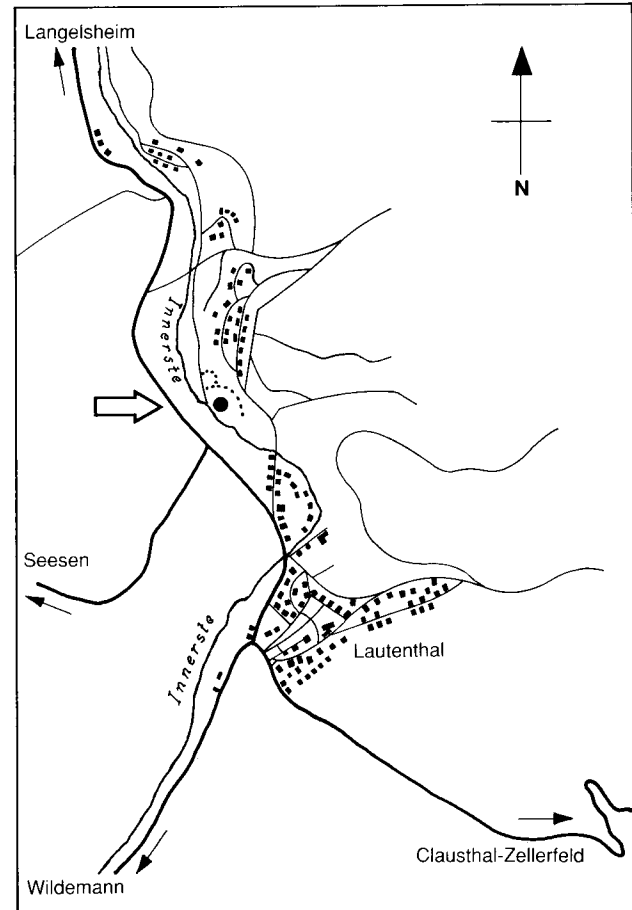
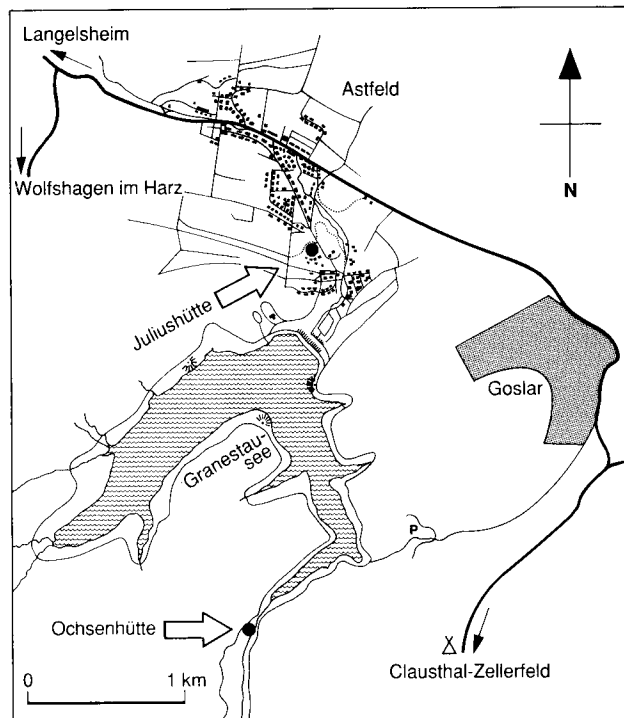
### De Ochsenhütte

Deze grote smelterij is productief geweest van 1300 tot 1573. Zowel Rammelberger koper- als looderts is hier verwerkt, maar daaraan kwam een einde in een periode met aanvoerproblemen van het hout. De Ochsenhütte is het lastigst te bereiken (zie afb. 10) en vraagt een wandeling van ca. 25 minuten. De wandeling gaat echter door een fraai bosgebied, waarbij men een schitterend uitzicht heeft op één van de zijarmen van de Granestausee. U verlaat Goslar zuidwaarts in de richting van de Königsberg. Na ca. 3 km, nog voor de berg, is er een grote parkeerplaats. Vervolgens gaat u lopend over een onverharde weg parallel aan de zuidwestelijke arm van de Granestausee. Hiervoor moet u wel eerst een stukje bergafwaarts lopen. Aan het einde van de Granestausee, waar de Granebach in het meer uitmondt, ligt de grote, afgevlakte storthoop. De beste vondstmogelijkheden zijn achteraan op de storthoop, waar na enig spitwerk gekleurde slakken aangetroffen kunnen worden. Vergeet niet na het zoeken de gemaakte gaten weer netjes dicht te gooien!

### De Herzog Juliushütte

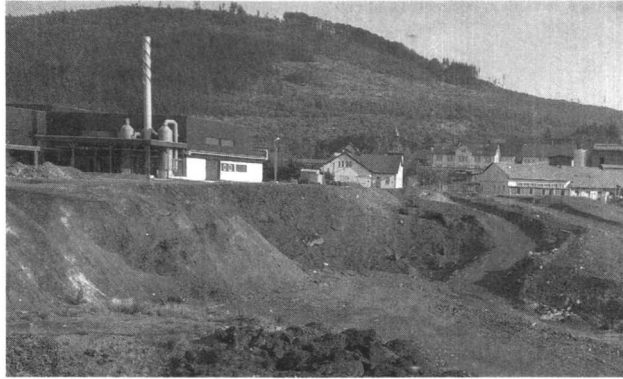
Deze smelterij, die in bedrijf is geweest van voor 1300 tot 1968, ligt pal ten noorden van de Granestausee (zie afb. 10). U neemt vanuit Goslar de weg naar Langelsheim. Na ongeveer 4 km ziet u een richtingaanwijzer met de aanduiding Herzog Juliushütte. Ongeveer 1 km vanaf deze driesprong loopt de weg tussen de uitgestrekte storthopen door. Het verdient aanbeveling hier uitsluitend in de weekeinden te zoeken, omdat door de week op de storthopen wordt gewerkt. Zoals uit de mineralenbeschrijving bleek is deze vindplaats bijzonder rijk aan mineralen, ongeveer 60 verschillende soorten zijn hier aangetroffen. U dient er wel rekening mee te houden dat de genoemde chloriden slechts op enkele delen van de storthoop voorkomen, en wel vooral daar, waar oude slakken door afgraven aan de oppervlakte liggen. Afb. 12.

Afb. 10. Ligging van de Ochsenhütte en de Juliushütte.



Afb. 11. Ligging van de Silberhütte bij Lautenthal.

Afb. 12. Het centrale deel van de uitgestrekte storthoop van de Juliushütte bij Goslar, anno 1989, met op de achtergrond de bedrijfsgebouwen.



### Silberhütte Lautenthal

Deze smelterij is actief geweest van 1227 tot 1967, waarbij in de eerste eeuwen uitsluitend Rammelsberg-ertsen zijn gebruikt en later een combinatie van Rammelsberg- en lokale ertsen. De smelterij ligt ten noordwesten van Clausthal-Zellerfeld en ten zuiden van Langelsheim. Zie afb. 11. De omvangrijke storthopen, die dichtbij de noordrand van het dorp Lautenthal aan de beek liggen, zijn afgedekt met een laag grond. Aan de zijanten en vooral aan de voet van de storthoop ligt nog heel wat materiaal, waarin afgezien van de eerder genoemde mineralen het hoge zilveragehalte opvalt. Een grote moker met lange steel is op deze vindplaats een voorwaarde om mineralen te kunnen vinden.

### Tenslotte

De Harz heeft de mineralenverzamelaar meer te bieden dan alleen de klassieke vindplaatsen zoals Ober-Schulenberg en Wildemann. Wil men zich bezighouden met het verzamelen van

slakkenmineralen, dan zijn een loep ter plekke en een microscoop thuis onontbeerlijk. Bovendien moet er wel enig werk met het nodige geduld verzet worden, maar deze inspanningen vallen in het niet bij de moeite van het zoeken naar mineralen op vele andere, van oudsher bekende en daarom afgezochte storthopen elders in NW-Europa.

De vele bezienswaardigheden maken een uitstapje naar de Harz extra aantrekkelijk. Te denken valt aan de prachtige natuur, het leuke middeleeuwse stadje Goslar en de vele musea, waaronder de Roeder Stollen van de Rammelsberg en de mijnbouwkundige musea in Clausthal-Zellerfeld, St. Andreasberg, Wildemann en Lautenthal. Ook de mineralogische verzameling en bibliotheek van de technische universiteit in Clausthal-Zellerfeld zijn een bezoek waard. De plaatselijke toeristenbureaus verkopen een aantal geologische wandelroutes, waarvan er één voert over het terrein van de Rammelsberg-mijn.

### LITERATUUR

- Agricola, Georg., 1556: *De Re Metallica Libri XII*; Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen; 3e oplage van 1961; VDI Verlag, Düsseldorf (1978).
- Bode, Arnold, 1928: *Reste alter Hüttenbetriebe im West- und Mittelharze*. In: *Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft zu Hannover*, blz. 140 - 197.
- Klappauf, Lothar, e.a., 1989: *Montanarchäologie im Harz*, diverse artikelen. In: *Bericht zur Denkmalpflege in Niedersachsen*, Nr. 2, 1989, blz. 61-120.
- Moesta, H., 1986: *Erze und Metalle - ihre Kulturgeschichte im Experiment*; Springer Verlag, Berlin.
- Riech, E., U. Steinkam en E. Walcher, 1987: *Rammelsberg*; Doris Bode Verlag, Haltern.
- Rosenhainer, Franz, 1968: *Die Geschichte des Unterharzer Hüttenwesens*; Stadt Goslar, Goslar.
- Schnorrer-Köhler, Günther, 1987: *Die Minerale in den Schlacken des Harzes*. In: *Der Aufschluss*, mei, juni, juli en aug./sept. 1987. Ook in bijzondere uitgave.
- Spier, H., 1988: *Historischer Rammelsberg*; Verlag G. Pfeiffer, Wieda.

## Boekbespreking

**Mineralen und Fundstellen Bundesrepublik Deutschland**, door R. Bode en A. Wittern; Doris Bode Verlag G.m.b.H., Haltern, 1989; 21,5 x 28,5 cm, 303 pag., ca. 300 kleuren- en vele zw/w-foto's. Prijs DM 89,-.

"Hinausragend", wat is dat in het Nederlands? Boven iets uitstekend, zegt het woordenboek, en dat is nog iets meer dan alleen maar *uitstekend* in de zin van *heel goed*. Dit boek is niet alleen heel goed, maar steekt ook nog boven veel andere mooie en dure boeken uit door de ontzaglijke hoeveelheid gegevens die het bevat en door de intense zorg en aandacht voor de details die eruit zijn te proeven. De immense aantallen "data" over de mineralen dienen via computerbestanden op een rij gezet te worden. De zo recent mogelijke gegevens over de vindplaatsen moeten streeksgewijs worden gegroepeerd; bij mineralen-fotografen moeten goede foto's worden gezocht en de nog ontbrekende moeten er nog worden bijgemaakt. Het werk dat door de auteur/fotograaf/redakteur/enz. Rainer Bode - met co-auteur Arthur Wittern - is verricht moet gigantisch geweest zijn, maar het resultaat mag er dan ook wezen.

De eerste helft van het boek bevat vindplaatsbeschrijvingen, in de andere helft worden de in de BRD gevonden mineralen behandeld.

Voor het vindplaatsendeel wordt het land in 30 gebieden gesplitst. Uit elk gebied worden mijnen en groeven beschreven; de grootste "dichtheid" hebben het Siegerland (48), Schwarzwald (40), Lahn/Dill (38), Eifel (36) en Westharz (34); het totale aantal komt op 550 beschrijvingen. Veel kaartjes en zw/w-foto's van o.a. mijngebouwen, mijngangen en storthopen staan tussen de tekst. Bij bekende voorkomens staat een opsomming van de species ter

plaats: uit St. Andreasberg zijn dit er 185! Over de toegankelijkheid van de diverse vindplaatsen zijn vaak geen details gegeven. Veel groeven en mijnen zijn gesloten en/of zijn nu verboden te betreden. De toegankelijkheid is dan ook een ongewisse factor. Dat de kansen om iets te vinden door de grote toeloop van mineralenzoekers heden ten dage beperkt zijn is nu eenmaal een weinig optimistisch gegeven.

Het deel Mineralen van de BRD is systematisch ingericht (Elementen, Sulfiden, Halogeniden, en zo verder). 950 species zijn er bekend, waarvan er een 100-tal voor het eerst in Duitsland zijn beschreven. Van elk mineraal worden de chemische formule, het kristalsysteem, een korte beschrijving, de plaats(en) van voorkomen en een literatuurverwijzing gegeven. In dit deel zijn ook de 300 kleurenfoto's te vinden, die eveneens in de systematische volgorde staan. Vele betreffen mineralen, die je anders nooit in kleur ziet afgebeeld. De foto's staan gegroepeerd op kleurenpagina's, dus niet bij de tekst van de mineralen; dit vereist veel opzoeken in het register, als je teksten en foto's samen wilt raadplegen.

Voor de foto's zijn, als de mineralen zich daartoe leenden, mooie specimens gekozen, door gerenommeerde fotografen opgenomen. De technische kwaliteit is over het geheel genomen dan ook hoog tot heel bevredigend, zij het dat in het macrogebied (vanaf 3 mm tot ca. 0,5 mm) de scherpte wel eens wat te wensen overlaat. De fotograaf wordt dan ook een nog betere lens toegewenst voor het vaak ondankbare werk aan het "kleine grut". Dat op pag. 227 de foto's van langiet en linariet zijn omgewisseld is jammer.

Een boek als dit zal alle liefhebbers zeer bekoren. Het zal zeker als standaardwerk kunnen worden geraadpleegd, al is de opzet bescheidener: de titel *Die Mineralien und Fundstellen* zou immers gepretendeerd hebben, dat ze allemaal zouden zijn genoemd, en dat durfden de auteurs niet te beloven.

Maar wat er wél in staat is al zo "hinausragend" veel. J.S.-v.B.