

Geisspfadsee worden gevonden: andradiet (var. demantoid): doorzichtige kristallen, soms knolvormige aggregaten in asbest; hydro-ugrandiet (een granaatgroep): matte, ondoorzichtige kristalaggregaten met doorzichtige demantoid-kernen en vergroeid met fijnkorrelige talk (kleurenfoto H), chrysotiel- en amfibool-asbest; groen doorschijnende, fijnkorrelige lizardiet; talk als glimmerachtige, lichtgroene kristallen; donkergroene tot zee-groene (Ni-houdende!) kristalaggregaten van pennien (kleurenfoto I); pseudo-oktaëdrische tot massieve ilmeniet. Rond de eeuwwisseling zijn deze asbestvoorkomens geëxploiteerd; de meeste grote spleten zijn dan ook leeg.

Grampielhorn

In talk/chloriet-schisten komen gesteentevormend mooie kristallen van de volgende mineralen voor: klinochloor/pennien, zwarte pargasitische hoornblende, actinoliet, magnetiet/chromiet, naast vormloze aders van ilmeniet.

Grampielhorn-Fleschhorn-noordhelling Schwarzhorn en verspreide rodingietaders

In kluften en op smalle spleten, vaak gesteentevormend als de spleten of de kluften geheel volgegroeid zijn met mineralen: natroliet en thomsoniet in stengels tot ca. 8 cm lang; skoleciat in witte rozetten tot 5 cm doorsnee; donker roodbruine tot rode grossulaar (var. hessoniet); rode, stengelige vesuvianiet; oranjeachtige titaniet, soms in slecht gevormde, oud-roze kristallen in kleine holtes; apatiet in gelige, met actinoliet vergroeide stengels en als kleurloze, doorzichtige, kort prismatische kristallen (OH-Cl-apatiet). Op de NO-helling van de Cherbadung (Italië) zijn in de randzone poreuze blokken gevonden, vrijwel geheel bestaande uit donkergroen-grijze diopsied en spierwitte albiet, die in holtes tevens als mooie kristallen voorkomen met grasgroene epidoot. Verder kleinere kristallen en holteopvulling van prehniet, albiet en calciet. Ten noorden van de Schwarzhorn tegen het contact met de gneizen zijn in de rodingiet soms chalcopryietknollen ingesloten met tot 5 mm lange cubaniet-lamellen en wat violriet-korreltjes.

Voor wie naar het Binntal gaat

Tot slot nog wat algemene informatie: sinds 1983 is er in Binn, achter Hotel Ofenhorn, een heus museum. Hoewel

het niet dagelijks geopend is en de omvang van de verzameling beperkt, is het beslist de moeite waard om bekeken te worden. Ik heb echt al het een en ander gezien op het gebied van Alpenmineralen, maar wat hier in de vitrines staat is werkelijk topkwaliteit. Men heeft een verzameling van de "Region Binntal" aangelegd met in de vitrines een indeling naar de gesteentetypen, ongeveer zoals in dit verhaal is gedaan. In de toekomst wil men speciaal voor Lengenbach en aanverwante vindplaatsen in de dolomiet-ontsluitingen een afzonderlijke ruimte inrichten. Er is ook een afdeling archeologie waar u zich kunt verbazen over de hoeveelheid en kwaliteit van het tentoongestelde materiaal. Samenvattend: eindelijk eens iets verfrissend anders na alle supertoeristische "Heimatismuseen".

Het was al jarenlang de gewoonte in Binn om voor de "liebe Feriengäste" eens in de week een dia-avond te houden, afwisselend over mineralen en over de hier nog rijke flora en fauna (het grootste deel van het Binntal is beschermd natuurgebied!); sinds vorig jaar zijn daar lezingen over de archeologie aan toegevoegd. Ook nieuw is de mogelijkheid om deel te nemen aan rondleidingen in de Lengenbach-groeve.

Ik ben ervan overtuigd dat dit verhaal niet compleet is. Er zijn mensen die boeken hebben volgeschreven over het Binntal en zijn mineralen. De meest nuttige en recente informatie heb ik geprobeerd te selecteren en bij elkaar te schrijven. Voor wie er op af gaat: veel succes en vooral veel plezier, wees voorzichtig in het hooggebergte en houd het alstublieft mooi voor wie na u komt!

Literatuur

R.L. Parker: Die Mineralfunde der Schweiz;
C.M. Gramaccioli: Die Mineralien der Alpen, 2 dl.;
H.A. Stalder et al.: Die Mineralien des Binntales;
Die Mineralfundstelle Lengenbach im Binntal; separaat uit Jahrbuch N.H. Museum Bern 1966/1968;
S. Graeser: Das Binntal; Lapis 6 nr. 12, 9-27 (1981);
Landeskarte der Schweiz 1/50.000: bladen 264, 265, 274 en 275; 1:25.000: bladen 1270 en 1290.

De mineralen van Lengenbach (Binntal, Wallis)

door H. Dillen en
P. Tambuyser

Inleiding

Vermoedelijk was de vindplaats "Lengenbach", thans beroemd om haar interessante paragenese van zeldzame sulfozouten, reeds bekend in het begin van de vorige eeuw. Vooral rond de eeuwwisseling werd de groeve intensief geëxploiteerd en werden tal van nieuwe mineraal-species ontdekt.

Tot een meer systematische aanpak kwam het bij de stichting in 1958 van de "Arbeitsgemeinschaft Lengenbach", met de medewerking van verschillende instituten

en musea (Stalder et al. 1968). Sinds 1976 heeft men de zool van de groeve enkele meters dieper gelegd en vermoedelijk zal de ontsluiting nog een paar jaar specimens kunnen opleveren. Afb. 1.

Situering

De Lengenbach-groeve ligt in het Binntal (Wallis, Zwitserland) bij de samenvloeiing van de Messerbach en de



Afb. 1. Gezicht op de Lengenbachgroeve van boven af. Naast de groeve is een stortplaats, waar het vooral in de zomervakanties zeer druk is. Velen gaan met grote hamers het brosse gesteente te lijf en vernietigen zo menig zeldzaam mineraal. De doorgaans zeer kleine kristallen van de Lengenbach-mineralen kunnen beter met een goede loop worden opgespoord!

Lengenbach (coördinaten 660150/135150) op 1660 m boven de zeespiegel. Op het kaartje van pag. 55 is het punt O.

Per auto neemt men de weg Brig-Furka, en tussen Lax en Fiesch (op 16 km van Brig) neemt men rechts de weg langs Ernen en Ausserbinn via de tunnel naar Binn. In Binn steekt men de brug over en men rijdt verder tot Imfeld (ongeveer 5 km, via een smalle, maar tegenwoordig verharde weg).

Hier parkeert men de wagen, en na een wandeling van ongeveer 20 minuten bereikt men de groeve.

Met het openbaar vervoer wordt het wel iets moeilijker: dagelijks rijden er enkele bussen van Fiesch (station) langs dezelfde weg naar Binn. Voor de wandeling van Binn tot Imfeld moet u nog eens op ongeveer een uur rekenen. Autostop kan hier natuurlijk ook, en omdat de meeste automobilisten er in vakantiestemming zijn gaat dat vrij vlot.

Mineralogie

De gesteenten van het Binntal maken grotendeels deel uit van het Monte Leone-dekblad. Dit dekblad bestaat voor een groot deel uit gneis. Ook Mesozoïsche afzettingsgesteenten werden in het dekblad opgenomen. Deze omvatten o.a. een laag dolomiet van Trias-ouderdom, die op veel plaatsen in het Binntal dagzoomt (zie kaart op pag. 37). Het is in deze dolomiet dat de beroemde mineralisaties voorkomen.

Bij de rit naar Imfeld passeert u bv. de mooie ontsluiting van Turtshi.

In de Lengenbach-groeve verloopt de dolomiet bijna vertikaal en is de laag tot 240 m dik. Het grootste gedeelte van het gesteente bestaat uit suikerachtige dolomiet, wit en poreus met korrels van 0,05 tot 0,1 mm. Soms is de dolomiet blauwachtig grijs, wat waarschijnlijk door koolstof wordt veroorzaakt (Graeser, 1965). Het gesteente bevat heel veel pyriet. De holtes in de dolomiet, waarin de mineralen meestal goed uitgekristalliseerd zijn, worden "Drusen" genoemd. Deze zijn ontstaan doordat hydrothermaal water een deel van de dolomiet heeft opgelost;

soms hebben zich in deze holtes overigens opnieuw dolomietkristallen afgezet.

In de groeve komt een grote verscheidenheid aan mineralen voor. Het bekendst zijn de sulfozouten, maar ook andere mineralen zijn van belang.

De niet-sulfozouten

Zoals blijkt uit Tabel I zijn ook de niet-sulfozouten in Lengenbach goed vertegenwoordigd.

Kwarts (laag-kwarts of α -kwarts) komt relatief weinig voor en dan nog meestal in kleine kristallen, al of niet met insluitels. De kristallen vertonen meestal de "Tessiner"-habitus.

Kortprismatische **rutiel**-kristallen worden door onervaren verzamelaars wel eens verward met sulfozouten. Kleurenfoto L.

Dolomiet is meestal kleurloos tot wit; als gesteentevormend mineraal vormt het de massa van het gesteente van de groeve. De dolomiet is meestal suikerkorrelig en broos, maar hier en daar is hij bijna marmerachtig. Rhomboëdrische, kleurloze kristallen, zelden groter dan 1 cm, komen vrij frekwent voor in de holten. Kleurenfoto T.

Soms vindt men zeer vlakkenrijke kleurloze **bariet**-kristallen.

Goyaziet (ook wel bowmanniet of hamliniet genoemd) is een zeldzaam mineraal, dat er voorkomt als bruingele zeshoekige tafelige mikrokristallen. In de periode 1982-1983 werden vrij veel goyazietkristallen gevonden. Kleurenfoto Q.

Hyalofaan, dat zeer mooie kleurloze kristallen vormt, is een mineraal uit de rij orthoklaas-celsiaan. Morfologisch is het niet van **adulaar** te onderscheiden.

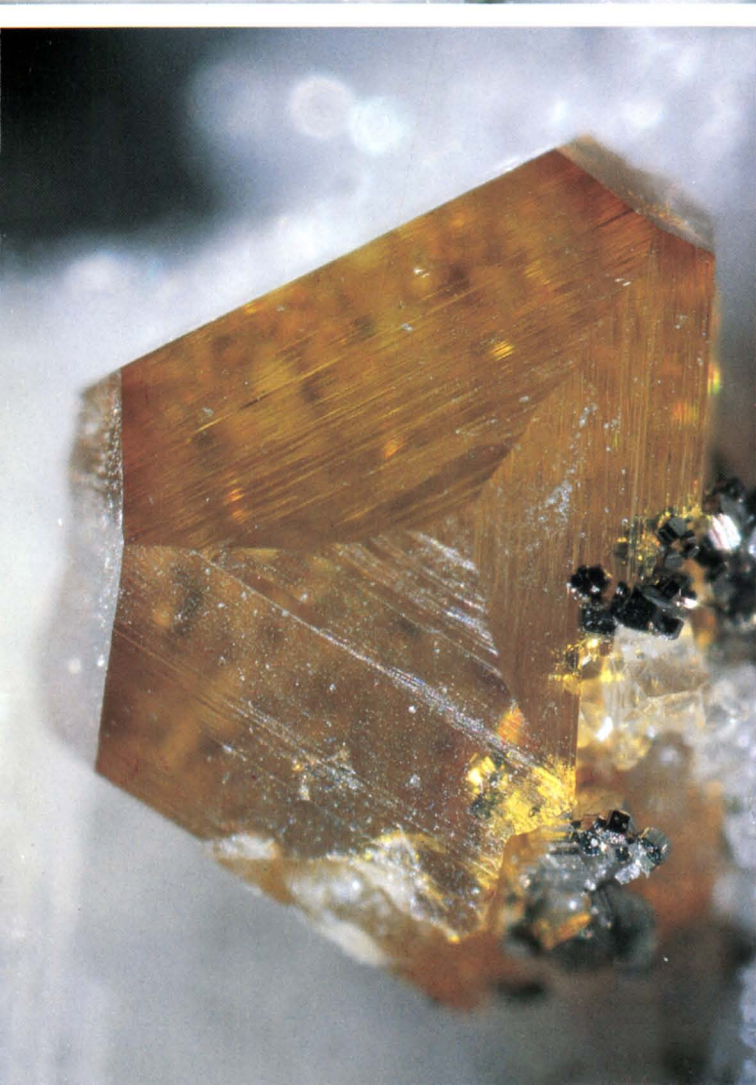
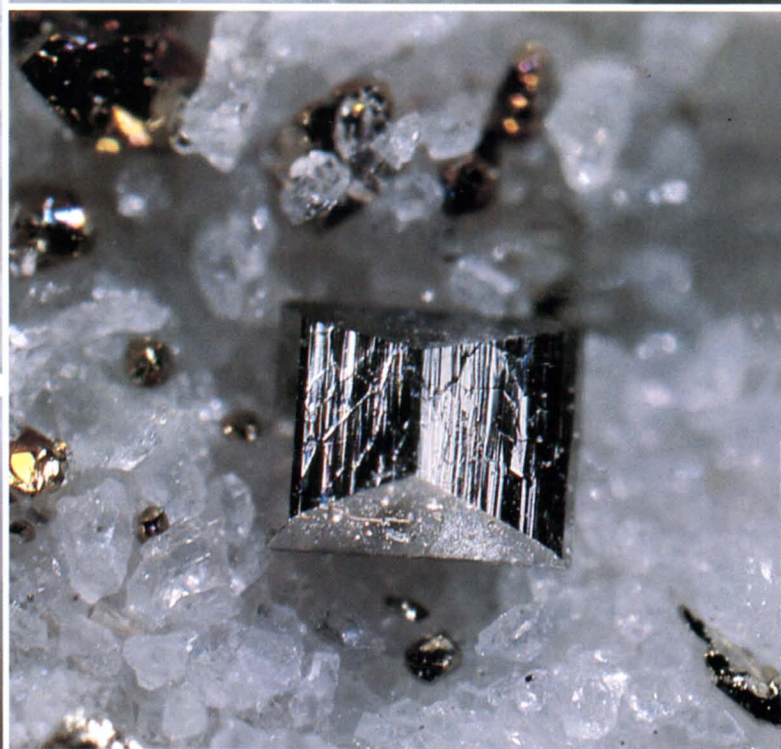
Geregeld kan men ook **toermalijn**-kristallen vinden; de lichtgroene variëteit is draviet. Donkerder gekleurde kristallen hebben een hoger calciumgehalte en neigen naar uviet.

Fuchsiet, een groene glimmer kunt u zelf onderscheiden van een chroomhoudende muscoviet, die men **oellacheriet**

vervolg op pag. 45

Tabel I

De niet-sulfozouten van "Lengenbach"		
oxiden	silikaten	sulfiden
kwarts	adulaar	auripigment
rutiel	albiet	galeniet
carbonaten	fuchsiet	borniet
calciet	hemimorfiet	chalcopyriet
cerussiet	hyalofaan	markasiet
dolomiet	muskoviet	molybdeniet-3R
malachiet	phlogopiet	pyriet
sideriet	prehniet	realgar
fosfaten	skapoliet	wurzet
apatiet	talk	sfleriet
goyaziet	toermalijn	arsenopyriet
	sulfaten	molybdaten
	bariet	wulfeniet



P	Q
	R
S	T

bij de kleurenfoto's:

P. Lengenbachiet, op de top twee kleine pyrietkristalletjes, de ondergrond is vnl. dolomiet. Het kristal is niet vlak maar gebogen, wat typisch is voor lengenbachiet. De eigen kleur van dit sulfozout is grijszwart, het blauw wordt veroorzaakt door een oxydehuidje, o.m. van koper-verbindingen. Hoogte kristal: 3 mm. Herkomst: dolomiet van Lengenbach, Binntal.

Q. Goyaziet met dolomiet. Dit zeldzame strontium-aluminiumfosfaat vormde een parallel vergroeid aggregaatje van 1,2 mm breed en 1,1 mm hoog. Herkomst: Lengenbach, Binntal.

R. Arsenopyrietkristal op dolomiet. Dit kortprismatische kristal, met verticaal gestreepte prismavlakken, heeft spiegelend gladde eindvlakken. Hoogte ca. 1 mm. Verder zijn nog pyrietkristallen te zien. Herkomst: storthelling Lengenbach, Binntal.

S. Sfleriet op dolomiet. Het heldergele doorzichtige zinksulfidekristal is een combinatie van een tristetraëder (gestreepte vlakken) en een rhombendodekaëder (de vlakjes van de afgeknotte punten). De gestreepte tristetraëdervlakken zelf wijzen op nog een andere combinatie van vlakjes, die alternerende zones veroorzaakt. Het kristal meet 2,3 x 1,7 mm. Kleine pyrietjes zijn op en in het kristal gegroeid. Herkomst: Lengenbach, Binntal.

T. Dolomiet, doordringingstweelingen (zie schetsje). Afm. 14 x 15 mm, Lengenbach, Binntal.

De mineralen van de kleurenfoto's zijn uit de collectie van W.J. Lustenhout, behalve H (demantoid): H. van Dennebroek, en R en T: P. en J. Stemvers. Kleurenfoto's: P. Stemvers.

vervolg van pag. 43

noemt: fuchsiet is veel donkerder groen gekleurd en vormt in Lengenbach nooit kristallen. Hexagonale tafelige kristallen van oellacheriet zijn zeer lichtgroen tot bijna kleurloos en vaak doorzichtig.

Onlangs werden nog een paar andere glimmers geïdentificeerd: **dickiet** en **paragoniet** (Graeser et al., 1981).

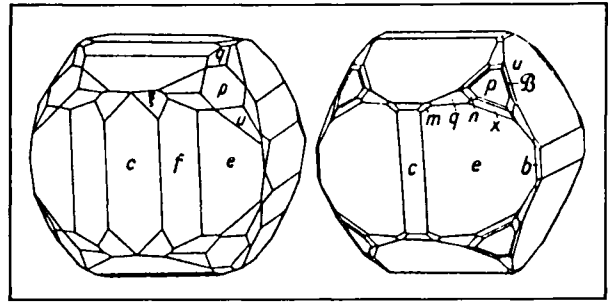
Pyriet is het meest voorkomende ertsmineraal in de groeve. Het komt gesteentevormend voor, maar ook als kristallen in geodes. Soms zijn de kristallen erg vlakkenrijk, maar meestal overweegt de pentagondodekaëder. Afb. 2.

Sfleriet vormt vaak onberispelijke kristallen tot zowat 1 cm groot. De kleur kan variëren van helgeel tot zwartbruin in functie van het mangaangehalte (Graeser, 1971). Kleurenfoto S.

Realgar vormt spektakulaire helrode vlakkenrijke kristallen, en komt voor in het zuidelijk gedeelte van de groeve, vergezeld van arsenrijke sulfozouten, zoals hutchinsoniet, skleroklaas, baumhaueriet. Afb. 3.

In 1945 werd een kristal van 95 g gevonden, dat zich momenteel in het Natuurhistorisch Museum van Bern bevindt (het is een paar jaar geleden echter gebroken en gerepareerd!).

Onder de invloed van het licht zet realgar zich om in een



Afb. 2. Pyriet-kristallen van de Lengenbach-groeve: FeS_2

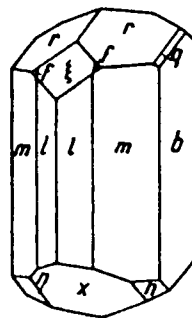
geel poeder, **pararealgar** (Roberts et al., 1980). In dit verband lopen momenteel een paar experimenten, opgezet door een van de auteurs (PT) met de medewerking van de Mineralogische Kring Antwerpen v.z.w.

Auripigment is veel zeldzamer en vormt bladerige, citroengele, glanzende aggregaten.

Galeniet behoort in Lengenbach tot de zeldzaamheden, evenals

arsenopyriet, dat in kleine, maar zeer fraaie kristallen voorkomt. Kleurenfoto R.

Omdat men er in de literatuur nog niet veel over zal vinden vermelden we hier ook nog een paar mineralen die gedurende de afgelopen 5 jaar werden ontdekt: **smythiet**, FeS_{11} (niet te verwarren met **smithiet** AgAsS_2 dat ook in Lengenbach voorkomt!) (Graeser, 1977), gedegen **zilver** en **arseen** (Graeser et al., 1978), **kaoliniet** $\text{Al}_4(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}$ (Graeser, 1979), en **acanthiet** Ag_2S , **branneriet** UTi_2O_6 en **fluoriet** CaF_2 (Graeser et al., 1981).



Afb. 3. Realgar-kristal: As_4S_4

De sulfozouten

De structuur van vele silikaten is nauwkeurig tot in de kleinste details bekend. Bij de sulfozouten valt het op dat de structuur van vele mineralen uit deze groep nog niet, of slechts onlangs werd opgehelderd (Nowacki, 1964).

Bij silikaten zijn SiO_4 -tetraeders zeer belangrijke structurele eenheden; in sulfozouten komen diverse anionische groepen voor die een analoge rol spelen.

In de meest algemene zin zijn sulfozouten verbindingen van het type $\text{M}_a\text{T}_b\text{S}_c$. Hierin staat M voor één of meerdere metaalatonen, zoals lood, zink, koper, zilver, thallium.

T kan zijn: As (arsenicum) en/of Sb (antimoon) en/of Bi (bismut). Soms is S (zwavel) gedeeltelijk vervangen door Se (selenium) of Te (telluur) (Nowacki, 1969).

Voor een meer uitgebreide discussie over de opbouw van een sulfozoutstructuur verwijzen we naar de literatuur (bv. Dillen en Tambuyser, 1976 en 1978). De sulfozouten zijn opgesomd in tabel II.

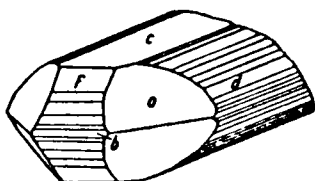
Tabel II

De sulfozouten van "Lengenbach"	
lood-arseensulfozouten	koper-sulfozouten
skleroklaas	binniet
baumhaueriet	tetraedriet
rathiet-I	sinneriet
liveingiet	nowackiit
dufrenoyriet	zilver-s.z.
jordaniet	xanthokoon
lood-thallium-s.z.	proustiet
hutchinsoniet	smithiet
hatchiet	trechmanniet
wallisiet	thallium-s.z.
lood-zilver-koper-s.z.	lorandiet
marriet	imhofiet
seligmanniet	
lengenbachiet	

Beschrijving van de sulfozouten

De loodarseensulfozouten (**skleroklaas**, **baumhaueriet**, **rathiet-I**, **liveingiet**, **dufrenoyriet** en **jordaniet**) komen in de Lengenbachgroeve vrij frekwent voor in soms centimetergrote kristallen, hoewel ze, op enkele uitzonderingen na, nergens anders ter wereld gevonden zijn. Hieruit blijkt dat de omstandigheden die tot de genese van deze mineralen hebben geleid zeer uitzonderlijk moeten zijn geweest.

Skleroklaas (in de U.S.A. ook sartoriet genoemd) vormt frekwent prismatische staalgrijze kristallen of aggregaten van op elkaar zittende lamellen. Eindvlakken komen zelden voor. Afb. 4.



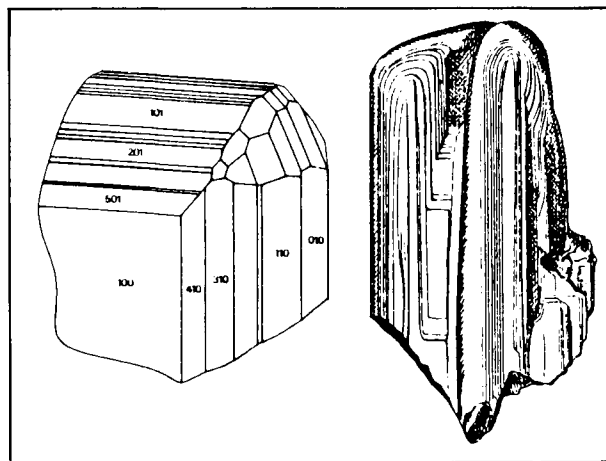
Afb. 4. Skleroklaaskristal: $PbAs_2S_4$

Baumhaueriet vertoont meestal typisch afgeronde kanten. Afb. 5.

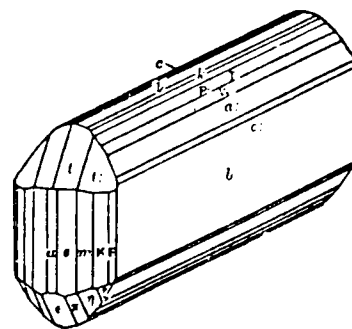
Liveingiet (identisch met **rathiet-II**) lijkt zeer veel op skleroklaas, en **dufrenoyriet** vertoont weer afgeronde kanten zoals baumhaueriet, afb. 6.

Jordaniet is dank zij de pseudohexagonale kristallen gemakkelijk op zicht te identificeren. Afb. 7.

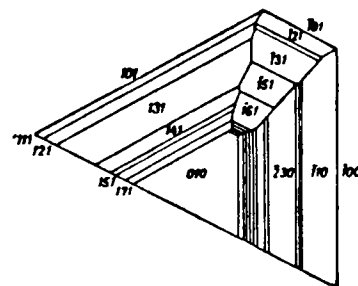
Het onderscheiden van **skleroklaas**, **baumhaueriet**, **rathiet-I**, **liveingiet** en **dufrenoyriet** is zelfs voor de ervaren Lengenbach-verzamelaar moeilijk en vaak zelfs onmogelijk zonder speciale apparatuur. Wanneer deze mineralen niet



Afb. 5. Baumhauerietkristallen van Lengenbach: $Pb_{11}As_{17}S_{36}$ (Palache et al., 1949).



Afb. 6. Dufrenoyrietkristal van Lengenbach: $Pb_8As_8S_{20}$ (Palache et al., 1949).



Afb. 7. Jordanietkristal van Lengenbach: $Pb_{28}As_{12}S_{46}$ (Stalder et al., 1973).

als goedgevormde kristallen voorkomen is er helemaal geen beginnen meer aan en is onderzoek met bv. X-straal-diffractie (röntgendiffractie) noodzakelijk.

Van de drie lood-thallium-sulfozouten komt **hutchinsoniet** het "meest" voor. **Hatchiet** en **wallisiet** behoren tot de zeldzaamste mineralen ter wereld.

Ook **marriet** en **seligmanniet** zijn uiterst zeldzaam.

