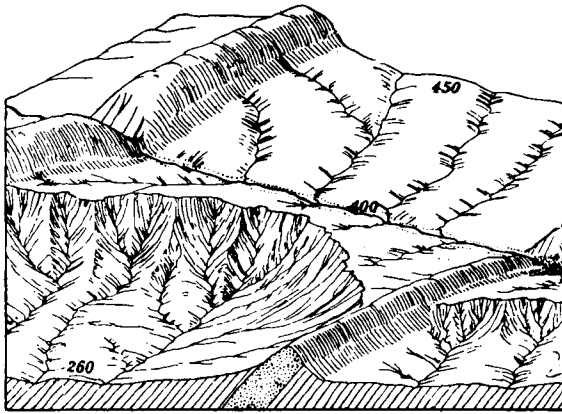
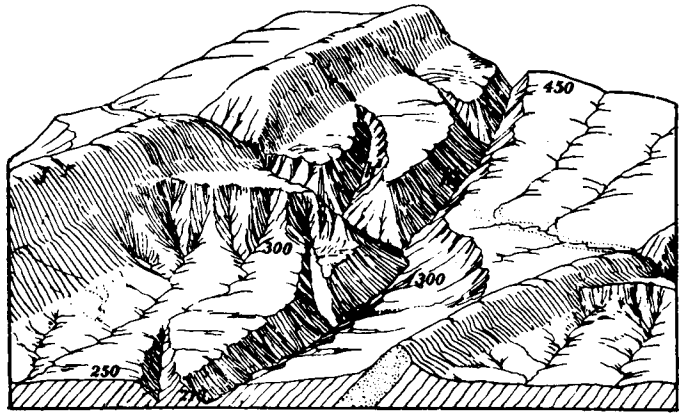




Afb. 2a. Toekomstige stroomonthoofding. (Naar W.M. Davis).



Afb. 2b. De stroomonthoofding heeft plaats gevonden. (Naar W.M. Davis).

stadje op een hoogte ligt van 1070 meter. De naar het noorden stromende Inn komt echter na dezelfde afstand aan in het Meer van Silvaplana, dat op een hoogte ligt van 1794 meter.

Hieruit blijkt wel dat de Bregaglia, door het zeer grote hoogteverschil, over een enorm veel grotere erosiekracht beschikt dan de Inn. Deze rivieronthoofding komt tot uiting in de merkwaardige loop van vele riviertjes in het Maloja-gebied. Een aantal evenwijdig naar de Forno

stromende riviertjes, die dus vrijwel recht naar het noorden lopen, maken onderweg plotseling rechtsomkeert en vallen over watervallen en stroomversnellingen in het diep uitgeslepen dal van de Bregaglia. Deze riviertjes behoorden tot voor kort nog tot het bovenstroomse deel van de Inn. Naar verwachting zal de Bregaglia nóg een belangrijk gedeelte van het stroomgebied van de Inn in het Boven-Engadinal kapen. Dan zal dit gebied toebehoren tot het stroomgebied van de Po en van dat van de Donau worden afgenomen.

## Het Binntal

door W.J. Lustenhouwer

Het Binntal, het "Mekka" voor liefhebbers van Alpen-mineralen, ligt aan de oude Romeinse weg van Italië naar het boven-Rhône dal, ongeveer halverwege Simplonpas en Nufenenpas. Hier en daar is het 2000 jaar oude plaveisel nog waarneembaar en uit de vele archeologische vondsten mag worden afgeleid, dat niet de huidige Simplonpas doch de voor zwaar beladen legionairs en hun paarden of muil dieren veel beter begaanbare Albrunpas destijds de belangrijkste verbinding was tussen het Ossola-gebied en het Rhônedal.

Tevens blijkt uit diverse vondsten van bewoningssporen dat het Binntal al ver vóór onze jaartelling bewoond was, terwijl een afgebroken bronzen dolk in een kwartsader en een leren emmertje met bergkristalpunten, dat onder een fundament van ca. 500 voor Christus begraven lag, een indruk kunnen geven hoelang in deze streek al naar mineralen wordt gezocht!

Het mag dus geen wonder heten dat enthousiaste doch slecht voorbereide vakantiegangers, die ook wel even een graantje van de legendarische mineraalrijkdom willen meepikken, vaak wat ontgoocheld thuis komen en desgevraagd als commentaar geven dat ook in Binn alles is afgestroopt en dat er dus niets meer te vinden is. Alleen de storthoop van de Lengenbach-groeve leek veelbelovend, maar daar is de concurrentie groot en dus de spoeling meestal vrij dun.

Als je over de lagere hellingen loopt met beroemde namen als Binneltini en Lärcheltini en je ziet dat letterlijk elk stukje kwarts aan scherven is geslagen, dan is deze indruk

vrij begrijpelijk. Toch hoop ik dat dit artikel en de kleurenfoto's van de gevonden mineralen het tegendeel kunnen aantonen. In dit artikel zullen de verertsingen in de dolomiet van Lengenbach en soortgelijke vindplaatsen buiten beschouwing worden gelaten. Omdat de kansen om iets te vinden én iets gaaf thuis te krijgen best wel groot zijn, mits men behoorlijk voorbereid is, wordt hieraan in dit Gea-nummer een afzonderlijk artikel gewijd. Wanneer overigens "Binn" of "Binntal" wordt gebruikt als vindplaatsaanduiding, dan worden alle grotere en kleinere zijdal en begrepen, die op de Binna afwateren. (De naam "Binnatal" wordt ter plaatse niet gebruikt, in oudere beschrijvingen vindt men ook wel "Binnenthal"). De plaatselijke "Strahler" en mineralenhandelaars hebben een nog wat ruimer begrip voor "Region Binntal": ook het aangrenzende gebied in Valle Dévero in Italië, waar gelijksoortige gesteenten voorkomen en de mineralen soms nog minder zeldzaam zijn dan in het Binntal, wordt erbij gerekend.

### Geologie

Alvorens te beginnen met het beschrijven van een aantal mineraal-vindplaatsen is het van groot belang om even stil te staan bij de geologische opbouw van het Binntal, omdat deze direct verband houdt met de zo verschillende mineraal-parageneses die in de verschillende zones zijn gevon-

den (zie kaart).

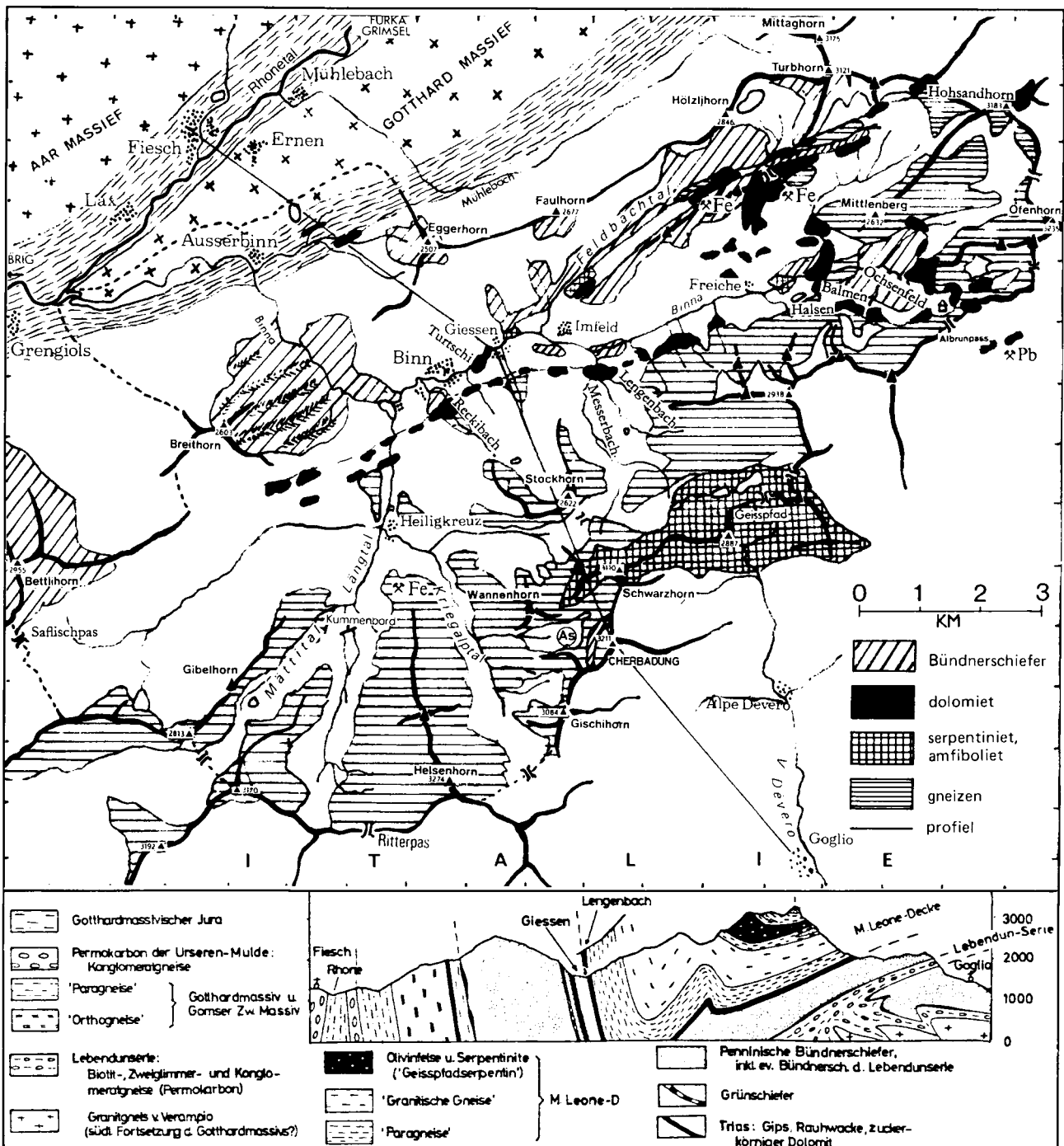
Het dal kan van noord naar zuid in de volgende zones worden onderverdeeld:

- I. de smalle, meest westelijke uitloper van het autochtone Gotthardmassief, bestaande uit paragneizen met bijbehorende sedimentbedekking ("Urseren Mulde" uit Permo-carboon en Jura);
- II. een brede zone Penninische Bündnerschiefer: meest kalkrijke sedimenten afgewisseld met kwarts- of leemrijke zones;

*Geologische kaart van het Binntal met vele van de in de tekst genoemde topografische punten. Onder het op de kaart aangegeven profiel tussen Fiesch en Goglio. De top van de berg is de Cherbadung.*

III. de gesteenten van het Monte Leone-dekblad. De grens tussen II en III wordt ruwweg door het Saflischthal-Binntal-Turbwasser gevormd en vanaf deze grens naar het zuiden kunnen in het Monte Leone-dekblad de volgende gesteenten worden onderscheiden:

- A. zone van compacte tot suikerkorrelige dolomiet in diktes tot enige honderden meters;
  - B. soms grofkorrelige, donkere hoornblendegneizen (Ofenhorn, Binn-Giessen), hoofdzakelijk echter bruine, fijnkorrelige, biotietrijke paragneizen (Gorb-Kohler Graben-Bochtenhorn);
  - C. lichtgekleurde orthogneizen (Schinhörner, Stockhorn, Wannenhorn-Kriegalptal);
  - D. ofioliet-complex van Geisspfad.
- Verder zuidelijk (Kriegalptal, Alpe Dévero) worden de gesteenten van het Monte Leone-dekblad ongeveer in



omgekeerde volgorde ontsloten (zie profiel Fiesch-Giessen-Cherbadung-Goglio).

Overigens zijn in het westen, als toppen van enige bergen (o.a. Hillenhorn), nog resten aanwezig van een hoger dekblad: het Berisal-dekblad, terwijl aan de zuid- en oostrand van het gebied hier en daar gesteenten van de Lebendun-serie (Permo-carboon) zijn ontsloten.

## I. Gotthardmassief en sedimentbedekking

In deze zone komen o.a. voor:

kwarts, albiet, calciet, muscoviet, chloriet, hematiet en brookiet bij Binnackern/Wasen;

Tessiner kwarts en sideriet op de zuidelijke oever van de Binna;

Binnastollen (1953) ("stollen" = smalle tunnel voor transport van water van stuwen naar lager gelegen verzamelbekkens of centrales): onverweerde kristalgroepen van calciet, sideriet, dolomiet, kwarts met veel chloriet, albiet met periklien-habitus, donkerbruine toermalijn die moeilijk van de samen ermee voorkomende rutiel te onderscheiden is (beide met goed ontwikkelde eindvlakken), rutiel soms ook als sageniet, groene muskoviet. Vaak pyriet als kubussen en kleine, ronde aggregaten; zeldzamer kleine, donkere sfaleriet, korrelige galeniet en rozetvormige pyrrhotien-groepjes.

In de Mühlebach-insnijding ten oosten van Grengiols is tot 20 cm lange scepterkwarts gevonden, waarvan de tweede generatie uit relatief sterk gekleurde amethyst bestaat! Bij Ausserbinn is enige jaren geleden in de buurt van de Bündnerschiefer een kluft gevonden, waarin lichtblauwe tot 8 mm lange berylnaadjes voorkwamen. Tevens heeft men in deze omgeving in dolomietgesteente kristallen gevonden van borniet, tetraedriet en draadvormig gedeelte zilver.

## II. Mesozoïsche Bündnerschiefer

Meestal vrij grote kwartskristallen met overgangsvormen tot uitgesproken Tessiner (vroeger Binntal-)habitus komen voor. Kwarts wordt doorgaans begeleid door muscoviet en calciet, soms ook door rutiel, albiet (periklien) en pyriet. Grote kristallen (tot 40 cm lang) zijn bekend van de Turbhorn en de oostelijk daarvan gelegen Strahlgrat. Erg veel is nog te vinden in het Feldbachtal, zij het met meestal wat kleinere kwartskristallen. Hier komen kortprismatische rutielkristallen voor die meestal sterk tweelingd zijn tot z.g. knietweelingen of zelfs cyclische tweelingen (tweelingen naar (011)). Vgl. kleurenfoto L. Ook naaldvormige rutiel, soms door herhaalde tweelingvorming (vgl. (011) en (031)) tot netwerken van sageniet vergroeid, kan hier nog regelmatig worden gevonden, vgl. kleurenfoto C. Veelal zijn de sageniet-netten geheel ingesloten in ankeriet; daar deze meestal geheel of gedeeltelijk is omgezet in limoniet, kan de sageniet vaak eenvoudig worden uitgeprepareerd.

In een donkere band van glimmer-kwarts-granaat-schist van 1,5 à 2 m dik in licht gekleurde Bündnerschiefer in de NW-flank van de Gandhorn-Holzerspitz worden in kwartslenzen kleine, matig tot vrij goed gevormde spessartienkristalletjes gevonden. Meestal zijn ze bedekt met zwarte, fijnkorrelige mangaanoxiden; de granaten zelf zijn echter mooi geelbruin doorschijnend tot doorzichtig.

In een kluft in de Holzerspitz vond ik enige jaren terug een handstuk waar naastelkaar uitgesproken Tessiner kwarts en een samengesteld kristal met prismatische habitus voorkomen. Vooral in de Bündnerschiefer komt

het vaak voor dat duidelijk twee afzonderlijke, al of niet over elkaar heengegroeide kwartsfasen aanwezig zijn. Bij overgroeiing van Tessiner kwarts ontstaat dan scepter- en vensterkwarts terwijl de ribben van niet-overgroeide eerste-fasekristallen meestal duidelijk geëst zijn. De fluïde-fase-insluitels in de oorspronkelijke kwarts bevatten meestal naast water, vloeibare en gasvormige kooldioxide; in de laatste kwartsfase is alleen water en waterdamp aanwezig. Dit duidt op een relatief snelle drukverlaging, die de snelle groei van een tweede kwartsfase kan hebben veroorzaakt.

Toermalijn, afkomstig van de Holzerspitz, is afgebeeld op kleurenfoto K.

Als gesteentevormende mineralen zijn hier en daar stengelige, groenige, soms bruin verweerde aggregaten van zoëisiet te vinden (Saflichpas/Bettlihorn, Binner Galen). Wat zeldzamer zijn stengelige kyaniet-aggregaten, meestal in kwarts ingesloten (Turbhorn, Egger Ofen). Het meest opvallende gesteentevormende mineraal in deze schisten is granaat. Vooral in aluminiumrijke zones kan het gesteente tot voor ongeveer de helft uit idiomorfe, echter meestal nogal gebarsten, bruine granaat-rhombendodekaëders bestaan (calciumhoudende almandien). Veelal zijn naast granaat ook donkergrijze, kortprismatische, wat afgeplatte chloritoid-kristallen waarneembaar met een opvallende, parelmoerachtige glans op de splijtvlakken. In het uiterste zuidoosten van het Binntal, bij Ochsenfeld, zijn door hogere druk en temperatuur tijdens de metamorfose in plaats van chloritoid stauroliet en kyaniet gevormd.

Bij het boren van een toegangstunnel naar het nieuwe, veel lagere vloerniveau van de groeve Lengenbach zijn in de schisten direkt ten noorden daarvan diverse kleine kluften gevonden waarin in calciet en muscoviet ingesloten soms zeer dunne, messingkleurige, zeshoekige smythiet-(Fe<sub>9</sub>S<sub>11</sub>-)plaatjes zijn ontdekt.

In de Figgerschen-schlucht vond strahler Toni Imhof behalve rutielnaalden (tot ca. 5 cm) ook sterk omgezette pyriet met elementaire zwavel!

## III. Monte Leone-dekblad

**A. Dolomiet:** zie het artikel over Lengenbach in dit nummer.

### B. Paragneizen

Deze biotietrijke gesteenten worden langs klufteranden vaak zeer sterk omgezet en uitgeloozd, waarbij vooral biotiet geheel verdwijnt. Deze wordt dan de leverancier voor de elementen titaan en ijzer, die in de Lärcheltini/Binneltini-zone en de daarboven gelegen vindplaatsen (Gorb, Mischibach, Spissen, Rigi, Vordere en Hintere Kohlergraben) weer zijn afgezet in de kluften als anataas, rutiel (kleurenfoto L), hematiet en magnetiet (kleurenfoto N), soms gedeeltelijk als pseudomorfose naar ilmeniet. Het zijn deze vier mineralen die hier rond de eeuwwisseling als verscheidene centimeters grote kristallen zijn gevonden en waaraan het Binntal een groot deel van zijn roem heeft te danken. Hoewel zulke grote kristallen al lang niet meer gevonden zijn, komen toch nog steeds stukken met vooral anataas tot rond 5 mm tevoorschijn. (Vergelijk kleurenfoto 6 in Gea jg. 15 nr. 1 (1982)).

De eerste zone van dit gebied heet Gorb, naar een alphutje direkt oostelijk van de bovenloop van de Lengenbach. Van hier komt vooral gele, vlakkenrijke anataas op Tessiner kwarts met adulaar, albiet en rozet-achtige chloriet-aggregaatjes (rhipidoliet). De meeste xenotiem-vondsten stammen uit deze omgeving.

Oostelijk hiervan loopt de Mischibach, die door een gebied snijdt waar soms bruingele, dipyramidale anataaskristallen

met achzijdige doorsnede zijn gevonden. Ook Tessiner kwarts, aan één zijde overdekt met uiterst kleine anataasjes, kan hier nog wel worden gevonden. Direkt voorbij de Mischibach begint de zone "Spissen", waarvan de naam overigens op de landkaart ontbreekt. Hier zijn waarschijnlijk de allergrootste anataaskristallen gevonden: bruingeel, onregelmatig gegroeid met kromme, ruwe prismavlakken en zeer veel insluitsels van hoofdzakelijk chloriet. In deze zone is niet zoveel meer te vinden; destijds is vrijwel alles opengemaakt met springstof waardoor de activiteiten hier meer met mijnbouw dan met mineralen zoeken van doen hadden.

Ongeveer boven de Weisse Fluh, een grote dolomietontsluiting die wel op de kaart (1:25000) is aangegeven, ligt "Rigi", een gebied waar nog steeds mooie rutiel, kleine anataas en licht rookkleurige kwarts kristallen kunnen worden gevonden in de vele, meestal verweerde, kleine kluften. Deze zijn overigens moeilijk te herkennen en lijken vaak meer op verzakte en verweerde barsten (dia-klazen) in het gesteente.

De oostelijke afsluiting van de vroeger met "Lärcheltini" aangeduide zone is de Kohlergraben, een vrij steile beekinsnijding aan de NW-zijde van de Kohlerhorn, waar overigens in het bovenste deel het gevaar van steenslag niet denkbeeldig is. Dit is de vindplaats van de mooiste magnetietkristallen en ook de meeste monaziet is afkomstig uit de direkte omgeving. Hier, en vooral ook in de Hinter Kohlergraben, die nog iets oostelijker in de noordwand van de Kohlerhorn ligt, kunnen nog steeds monaziet, magnetiet (kleurenfoto N), rutiel, hematiet en ook wel anataas naast kwarts, adulaar en zwarte toermalijn worden gevonden. Rutiel komt hier overigens zowel kortprismatisch en vergroeid met hematiet of magnetiet als in lange naalden, soms vertweelend tot vrij grove sageniet-roosters, in en op kwarts kristallen voor. Vaak zijn deze parageneses te vinden in kleine parallelscheurtjes in de buurt van kwartsaders en -knollen in de vaak sterk geplooid, uitgeloopte gneiszones, zodat ze nogal makkelijk over het hoofd worden gezien.

De Seewischhorn wordt zelden als vindplaats genoemd, waarschijnlijk mede door zijn steile, moeilijk begaanbare hellingen. Aan de noordzijde, boven de Halsensee, heb ik echter in open, verweerde kluften albiet, muscoviet, sageniet en prachtige lichtgele adulaar gevonden, het geheel hier en daar besprenkeld met sterk glanzende, kleine anataaskristalletjes (kleurenfoto C).

Gelijkoortige mineralenvindplaatsen, die echter nooit zulke museumstukken geleverd hebben als de Lärcheltini-zone, zijn de Bochtenhorn ten zuiden van Balmen, Mittenberg en een gedeelte van de Ofenhorn (W-graat boven de grote dolomietontsluiting). De anataas van Bochtenhorn heeft meestal de normale, spitspyramidale habitus en is doorgaans zwart tot metaalglanzend blauwachtig van kleur.

### C. Orthogneizen

Dit zijn hoofdzakelijk lichtgekleurde, muscovietrijke gneizen van meestal granitische samenstelling, ook wel "granitische Gneise" genoemd, ontstaan uit intrusiva van Hercynische ouderdom. Deze gesteenten zijn over het algemeen minder schisteus en lijken vaak ook minder sterk geplooid dan de eerder beschreven paragneizen. De hier gevonden kluften zijn meestal beduidend groter; ze zijn echter ook veel zeldzamer dan in Bündnerschiefer en paragneizen, waardoor het nauwelijks de moeite loont om in dit terrein maar lukraak te gaan zoeken.

Er zijn echter een aantal gebieden die wel het afzoeken waard zijn, soms door het lokaal optreden van verertsingen. In de omgeving van de nu volgende vindplaatsen liggen de mooie mineralen niet voor het oprapen; het blijft echter goed mogelijk om hier iets apart te vinden!

In de omgeving van de Blausee boven in het Saflischthal werd vroeger in steile hellingen ten ZW van het meertje zeer donkere rookkwarts (normale habitus) tot ca. 10 cm lengte gevonden. Veel recenter zijn van hier de vondsten van niob-anataas: tot 2 mm grote, gitzwarte, parallel met de basis sterk afgeplatte bipyramides die moeilijk als anataas zijn te herkennen.

Achter in het Mättital in de ZO-wand van de Rothorn tot de Gibelhorn zijn hier en daar nog wel lichte rookkwarts (overgang naar Tessiner habitus), kleine hematiet-plaatjes (geen roosjes) en vooral witte albiet met periklien-habitus te vinden. Opvallend is de meestal gesteentevormende zwarte toermalijn, vaak in aders met kwarts vol langprismatische holtes die eens met waarschijnlijk anhydriet gevuld waren, met muscoviet en suikerkorrelige veldspaatogen. Deze aders lijken het meest op tektonisch vervormde en gedeeltelijk gerekristalliseerde pegmatietlenzen. In de buurt van kluftzones kunnen in holtes die door uitloging van vooral kwarts zijn ontstaan op de vaak sterk gebogen en brokkelige schörl zeer fijne naaldjes van donkerblauwgroen tot bruinachtig doorschijnende toermalijn, compleet met eindvlakken, worden gevonden. In de omgeving van het kleine meertje kan in kleine spleten van gesteenteblokken in deze enorme puinhellingen naar kleine hematietroosjes, kwarts en afgeplatte titanietkristalletjes worden gezocht.

In de Blattjengrat, de afgeronde rug tussen Mättital en Kummern, zijn bij stollenbouw voor omleiding van de beek (Rämbach) uit het Mättital naar het stuwmeertje bij Kummernbord (eindpunt kabelbaan vanaf Heiligkreuz; niet voor toeristen toegankelijk) vrij grote, licht amethystkleurige kwarts kristallen gevonden, meestal van normale habitus, soms als scepter- of vensterkwarts. Overigens wordt op verscheidene plaatsen in het Binntal waar een latere kwartsfase is gegroeid en waar veel ijzer (meest van verertsingen) aanwezig is, licht amethystkleurige kwarts gevonden.

Op de steile, zuidelijke afsluiting van Kummern ligt de Ritterpas, waar de grootste hematietroos uit de Alpen vandaan komt. Eigenlijk is deze roos van 9 cm doorsnede ten zuiden van de Ritterpas op Italiaans grondgebied gevonden. Aangezien de tocht hierheen lang is en de steile rotshellingen moeilijk begaanbaar zijn, komen hier niet veel mensen. Misschien is er daarom sinds deze vondst ook maar weinig bekend over andere vondsten uit deze omgeving.

Tussen Kummern en het Kriegalptal ligt de Helsenhorn: inderdaad een helse berg met levensgevaarlijke wanden waaruit de hele dag puinregens omlaag komen! Oppassen geblazen dus, hoewel vers puin, vooral in grote blokken, voor mineralenzoekers altijd wel iets oplevert. Op de landkaart is op de noordhelling van deze berg een plaats aangeduid als "Ehemalige Erzgruben".

Van deze groeve, waar in de 18-de eeuw een magnetietader werd geëxploiteerd, vindt men nu nog de verspreid liggende ertsbrokken, soms met wat verweerde chalcopryiet. Het erts bevond zich in een opvallend groen gesteente dat grotendeels uit epidoot bestaat. Van de direkte omgeving worden wel vondsten van hematietroosjes, amethyst en titaniet beschreven. Tevens heeft men hier enige jaren geleden donkerblauwe berylkristalletjes in een kluft gevonden.

Boven in het Kriegalptal is een voor de Alpen heel bijzondere mineraalparagenese ontdekt die zijn ontstaan eveneens aan een Prealpiene verertsing te danken heeft. In een kleine kluft in de Helsenhorn vond men wat rookkwarts, calciet, muscoviet en een aantal pseudo-oktaëdrische, bruinachtig gele, doorzichtige scheelietkristallen, waarvan de grootste ca. 5 x 3,5 cm meet en ca. 165 gram weegt. In de ZO-hoek van dit dal rijzen de steile wanden en

puinhellingen van de Gischihorn op. Hiervandaan komen ook weer bijzondere mineralen waarvan de meeste pas de laatste 15 jaar zijn ontdekt. Zo vindt men hier naast lichtbruine rookkwarts, kleurloze, prismatische apatiet, albiet, adulaar, muscoviet, bleekgroene of soms roze-rode fluoriet en schörl; ook zeldzame mineralen als kleine doorzichtige aëschyniet-prismaatjes, kleine matgroene meta-torbernietplaatjes en nog zeldzamer: onregelmatige, dwarsgestreepte zuiltjes van chernoviet.

Direkt ten noorden van de Gischihorn ligt het gebied van de Cherbadung waar ook weer uit Prealpiene vererfsingen (koper-arseenertsen) een aantal zeer zeldzame mineralen is ontstaan en waarvan er enkele hier zijn ontdekt en nog steeds nergens anders op de wereld zijn gevonden. De belangrijkste zijn cafarsiet in kristallen (combinatie van kubus en oktaëder) tot enkele cm en kleine, gele asbecasietkristallen, die overigens maar zelden samen voorkomen. Van de vererfsing zelf kan hier en daar wat tennantiet worden gevonden, meestal sterk omgezet in mengsels van nauwelijks van elkaar te onderscheiden mineralen als tiroliet, tilasiet en strashimiriet.

Deze ertsafzetting moet overigens volgens prof. S. Graeser het arseen en eventueel ook andere elementen geleverd hebben voor de vorming van de sulfozoutvererfsing in Lengenbach, hoewel ook op andere plaatsen en zelfs in verafgelegen dolomietontsluitingen ten oosten van het Binntal op Italiaans grondgebied naast tennantiet ook gelijksoortige sulfozouten gevonden zijn.

Andere bijzondere mineralen, buiten de vererfde zone, zijn synchisiet en nioob-rutiel: zwarte, nauwelijks als rutiel herkenbare kristallen met tot ca. 2% niobium. Van hier, maar vooral van de omgeving van de Wannenhorn komen, naast hematietroosjes, schitterende titanietkristallen met zeer verschillende habitus: haast pseudo-bipyramidaal onder aan de W-flank tot uiterst dunplatisch aan de NO-zijde van deze berg. Van deze lokaliteit (Fleschalp) is de titaniet van kleurenfoto B afkomstig. Tevens komen hier in sommige kluften weer kleine, blauwe berylnaaldjes voor terwijl ingesloten in een groot kwartsblok gesteentevormende, diepblauwe berylstengels tot ca. 1,5 x 15 cm zijn gevonden.

Ten noorden van de Schwarzhorn, vlak bij het contact met de ofiolieten, zijn kluften gevonden met kleine, ca. 1 mm grote ilvaïetkristalletjes.

Verder noordelijk rond de Stockhorn en noordoostelijk bij St. Mariënbühl worden nog regelmatig hematietroosjes tot meer dan 1 cm doorsnede gevonden. De hematiet van kleurenfoto D komt uit deze streek. Uit de hoogste, moeilijk begaanbare hellingen van de Stockhorn komt nu en dan rookkwarts tot 20 cm lang met een habitus tussen prismatisch en Tessiner in. In het Längtal, ter hoogte van de centrale bij Heiligkreuz, zijn stilbiet- en chabasietkristallen gevonden naast adulaar, titaniet, apatiet, epidoot, kwarts en chloriet. Het hele gebied van de Schinhörner is weer moeilijk begaanbaar; van hier zijn behalve grote bergkristallen tot rond 30 cm lang geen bijzondere vondsten bekend.

De uiterst oostelijke ontsluiting van de orthogneizen is aan de zuidwand van de Ofenhorn boven Egger Ofen en ook aan de ZO-helling op Italiaans grondgebied, evenals aan de zuidzijde van de zuidelijkste graat, Walscher Ofen genoemd. De gesteenten van Egger Ofen, Walscher Ofen en omgeving zijn moeilijk uit elkaar te houden. Op een vrij klein oppervlak bevinden zich vaak zonder duidelijke begrenzingen ortho- en paragneizen, Bündnerschiefer, amfibolieten, dolomietlenzen en ook nog para-gesteenten van de Lebendunserie. Van hier stammen handstukken met grote titanieten, Tessiner kwarts, albiet in periklien-habitus, adulaar, grote apatiet en vuilwitte amiant (tremoliet-asbest). In een kluft, dicht bij het contact met een

bij de kleurenfoto's:

|   |   |
|---|---|
| K | L |
|   | M |
| N | O |

**K. Toermalijn met dolomiet.** De toermalijn is draviet; de kleur is typisch voor de toermalijn in dolomiet van het Binntalgebied. Enkele kristallen hebben eindbegrenzingsen. Beeldveld: 15 mm. Herkomst: dolomietlens in Bündnerschiefer, Holzerspitz, Binntal.

**L. Rutiel op kwarts, knietweeling.** Het exemplaar bestaat eigenlijk uit vele prismatische kristallen, die parallel vergroeid zijn maar een gemeenschappelijk eindvlak hebben. Enkele prisma's van het achterste "kristal" nemen geen deel aan de vertweeling en lopen door, voorbij de "knie". Afm.: 2 x 2,5 mm. Herkomst: paragneis, Gorb, Binntal.

**M. Ilmeniet op dolomiet.** Ilmeniet komt zelden in goed gevormde kristallen voor. Ook op deze afbeelding zal men de trigonale kristalklasse moeilijk kunnen herkennen. Het lijkt op hematiet, maar de streep is zwart. Het voorste kristal meet 2 mm. Herkomst: holten in dolomietlenzen in ofiolietzone, Eggnerjoch, Saas Fee.

**N. Magnetietoktaëders met groeifiguren en blauwachtig oxydatiehuiddje.** Beeldveld: 18 mm. Herkomst: paragneis, Hintere Kohlergraben, Binntal.

**O. Milariet, met chloriet zowel op als in de kristallen.** Dit calciumberylliumsilicaat is verwant aan beryl en in goede kristallen zeldzaam. Lengte grootste kristal: 9 mm. Herkomst: uitgeloozd, granitisch gesteente (Aargraniet), Val Giv, Sedrùn, Graubünden.

amfibolietlens is een primatisch, vlg. (0001) parallel vergroeid, olijfgroen apatietkristal-aggregaat gevonden van 19,5 cm lang en ca. 1650 gram. Adulaar van de Albrunpas is afgebeeld op kleurenfoto A, een Tessiner kwarts uit dezelfde omgeving staat op de voorplaat.

Kluftparagenese: albiet, (periklien-habitus), titaniet tot 2,5 cm, apatiet, adulaar, epidoot, rookkwarts en chloriet. Ook verschillende zeolietmineralen zijn uit deze omgeving bekend. In de jaren vijftig zijn in de NW-helling van de Ofenhorn kluften gevonden waarin de drie titaanoxyden rutiel, anatasa en brookiet naast elkaar voorkomen.

#### D. Ofiolieten ("Geisspfadserpentin")

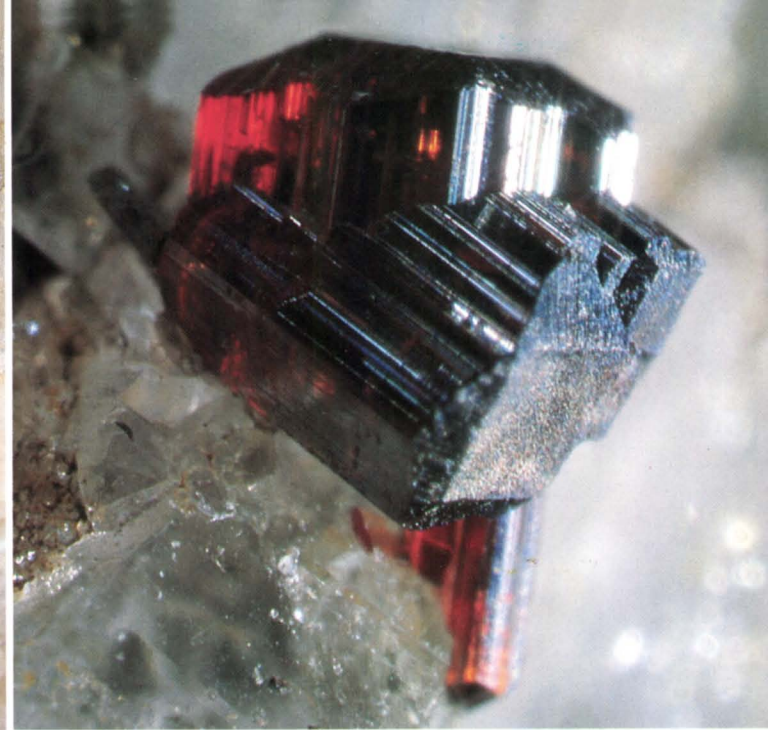
Deze overigens zeer heterogene gesteenteformatie vormt een deel van de grensgraat en strekt zich uit van de Grampielhorn tot en met de Fleschhorn. Oorspronkelijk is het een olivijn-pyroxeen-gesteente geweest (z.g. Iherzoliet) met veel gangen van een Ca-rijk gesteente, die tegenwoordig als rodingiet-aders vooral aan de randen van het complex zijn ingesloten.

De serpentinen bestaan hoofdzakelijk uit antigoriet, tremoliet en diverse hoornblendes; de rodingieten bestaan meestal uit grossulaar, vesuvianiet, epidoot, prehniet en hoornblende.

#### Geisspfad-Rothorn-Zusee

Dit gebied bestaat hoofdzakelijk uit serpentinen, waar de volgende gesteentevormende mineralen kunnen worden verzameld: tremoliet (asbest), klinohumiet, pentlandiet, gedegen koper in microscopisch kleine blaadjes, borniet, cubaniet en chalcosien (eigenlijk djurleiet). In kluften en voor de zeer grote, met asbest gevulde spleten bij de Zusee en tegen het gneiscontact ten zuiden van het pad naar de







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 volgroeid 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 chalcopyrietknollen 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 "Heimattmuseen".

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