

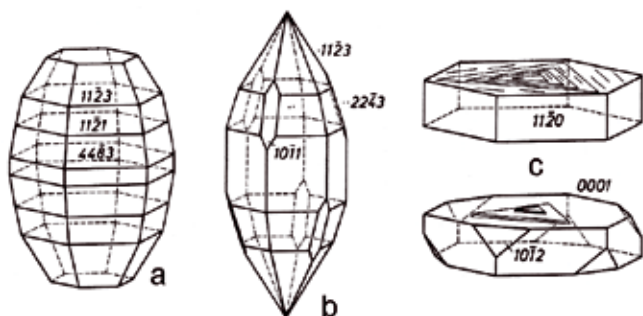
## Groeve In den Dellen (Eifel, D), deel III:

# over korund, titaniet en pyrochloor

Foto's: Fred Kruijnen, Tekst: Wilfred Moorer

Spectaculaire blauwe edelstenen uit vulkanen in de Eifel?..... eerst zien, dan geloven. De fotoreportage in Gea dec. 2009 toonde op de voorplaat en in het artikel prachtige blauwe haüynkristallen. Ook als edelsteen aantrekkelijk en mooi, helder, zeldzaam, draagbaar. Met als enig nadeel de voor edelstenen geringe hardheid 5½.

Maar de Eifel en het vulkaantje van In den Dellen hebben op dit nadeel een antwoord. Vooral de laatste jaren worden er, als troef achter de hand gehouden lijkt het wel, 'echte' edelstenen (hardheid 9) gevonden. Schitterende *korund*kristallen, in de vorm van blauwe, meestal zeskantige, tabletvormige saffiertjes. Soms als enkele kristallen in het gesteente zittend, dan weer groepjes vormend. Vaak zijn het de lichtkleurige, bleke sanidineten met een zeer losse, broze structuur, waarin deze prachtige edelsteentjes voorkomen. Door deze losse structuur van het moedergesteente gaat er wel eens wat mis bij het op maat brengen, het 'kraken' van de sanadinetbrokken, en kunnen de saffiertjes alleen nog maar gered worden door ze op een fijn tandenstokertje met wat lijm vast te zetten. (zie afb. A - 3). De korundkristallen zijn vaak heel plat en dun, hebben dan vaak een heel lichtblauwe kleur, waardoor ze in het lichte gesteente nauwelijks opvallen. Door met het stuk onder de microscopverlichting te draaien, waardoor de lichtinval verandert, vallen dan plotseling de fijne strepen en de voor korund vaak typische driehoeksstreping op (afb. A - 1).



Afb. 1. Enkele kristalvormen van korund (naar Klockmann)

## A. Korund

Een oeroude, uit India afkomstige naam voor heel harde mineralen die, verpulverd, door Indiase en Chinese edelsteenslijpers als slijppoeder werden gebruikt. In 1795 vond de Duitse apotheker Klaproth, na heel veel problemen met de analyse ervan, tot zijn eigen verbazing dat korund een eenvoudig aluminiumoxide is. Blijkbaar is korund juist vanwege zijn kristalvorm enorm veel harder en sterker dan al veel langer bekende aluminiumverbindingen als klei, aluin en bauxiet. Een paar jaar later bleek dat de al duizenden jaren bekende edelstenen robijn en saffier (die op grond van hun hardheid en kristalvorm op korund lijken), eigenlijk mooie rode en blauwe korunden zijn, wat na chemische analyse door diezelfde Klaproth bewezen werd.

Korund (en daarmee ook robijn en saffier) vormt vaak langwerpige zuil-, ton- en spoelvormige kristallen met zeszijdige doorsnede. Zes prismavlakken vormen dan de lengterichting en de

spoel- en tonvormen ontstaan door 'afronding' van het prisma met zeszijdige dipiramiden van verschillende steilheid. Afb. 1a. De vlakke top- en benedenzijde van de kristallen bestaan uit het basispinakoiedvlak. Maar ook vlakken van rhomboëder (drie vlakken bovenaan en drie benedenaan het kristal) en soms skalenoëder komen nog voor. Afb. 1b. Vaak zijn de langwerpige korund- en saffierkristallen gestreept (door afwisseling van vlakken) dwars op de lengterichting.

Bij sterk afgeplatte kristallen, zoals de hier afgebeelde korundfoto's, zijn de prisma-, rhomboëder- en andere vlakken heel smal of kort ten opzichte van de beide pinakoiedvlakken. We zien dat bij de zijanten van de vrij dunne zeszijdige tabletvorm van de korunden op afb. A - 2 en A - 3. De typische platte, driehoekige figuurtjes op de zeszijdige topvlakken van deze kristallen worden gevormd door heel smalle rhomboëdervlakjes aan de zijanten van deze iets uitspringende structuurtjes. Zie ook afb. 1c.

In Goldschmidts Atlas der Krystallformen, Band V (Heidelberg 1918) worden 139 kristalvormen van korund afgebeeld, voornamelijk robijn en saffier. Tekening 51 toont een plat kristal uit het Laacher-Seegebied in de Eifel, compleet met de driehoekige streping op het zeszijdige pinakoiedvlak, zoals op afb. 1c.

## Gregor, Klaproth en titanium

Toen de Engelse priester William Gregor, die er als mineraloog wat bijkluste, in 1791 aan het experimenteren was met een zwaar zwart zand uit Cornwall en er het ijzer met zoutzuur uit oploste, bleef er een zwart oxide over dat alleen oplosbaar was in geconcentreerd zwavelzuur. De priester had een tot dan toe onbekend oxide gevonden. In 1795, hetzelfde jaar waarin Klaproth het korund ontmaskerde als een aluminiumoxide, ontdekte Klaproth in het mineraal rutiel ook een 'nieuw' oxide, dat toen titaniumoxide werd genoemd. Dit oxide bleek later hetzelfde als het door Gregor ontdekte materiaal. Vanwege de sterkte van het metaal in het oxide werd het titanium (of titaan) genoemd, naar de krachtige reuzen uit de Griekse mythologie, de kinderen die veroordeeld waren te leven tussen de verborgen vuren in de aarde: de Titanen.

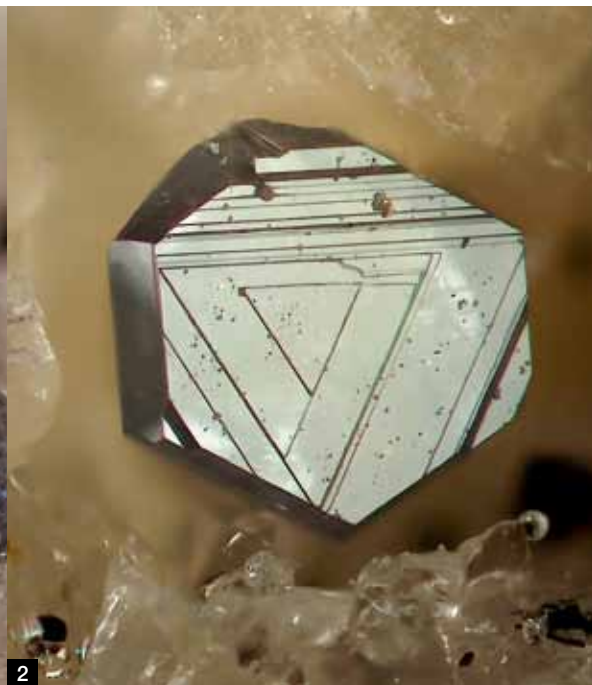
Martin Heinrich Klaproth (1743-1817) was begonnen als apotheker en bleek een begenadigd experimentator te zijn. Uiterst nauwgezet paste hij allerlei methoden toe om geneesmiddelen, mineralen en andere natuurstoffen te ontleden en te analyseren. Hij stond aan de wieg van de ontdekking van uranium, zirkonium, chroom, cerium en strontium in een periode dat hij lector scheikunde was bij de Duitse Artillerie Academie. In 1810 werd hij, inmiddels beroemd, aangesteld als professor chemie aan de in dat jaar opgerichte universiteit van Berlijn. Overigens lukte het pas in 1887 om het metaal titanium in nog onzuivere vorm uit het oxide te bereiden. In 1910 slaagde ene Hunter erin om 98,5% zuiver titaan te maken, terwijl de Nederlanders Van Arkel en De Boer nog weer later een methode vonden om titaan en andere 'moeilijke' metalen in zeer zuivere vorm (> 99,8%) te verkrijgen.

## B. Titaniet

De eerste analyse van het mineraal dat nu bekend staat als titaniet werd gedaan door, jawel, Klaproth. Het was afkomstig uit Pfaffenreuth, Passau, Duitsland. Is het toeval dat de Franse (ook al) priester en mineraloog Haüy de eerste afbeelding van



1



2



3



4

## A. Korund (saffier)

1. Blauwe kristalgroep, beeldbreedte 3 mm.
2. Gaaf enkelkristal, grijsblauw, met driehoekig patroon. De driehoeken worden gevormd door drie heel smalle rhomboëdervlakken op het grote pinakoiedvlak, beeldbreedte 1,2 mm.
3. Idem, blauw kristal, beeldbreedte 2 mm.
4. Doorschijnende, blauwe korundkristallen, beeldbreedte 2,5 mm.

## B. Titaniet (pagina 51 en 52)

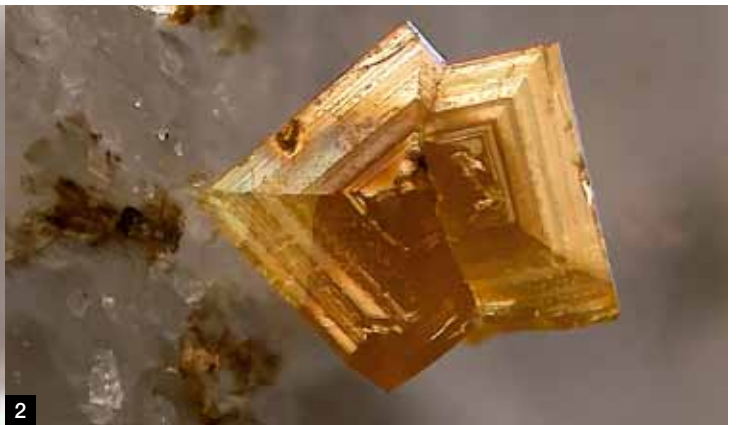
1. Geel kristal, beeldbreedte 1,7 mm.
2. Kristalgroep met schuine, puntige kristallen, lichtbruin. De grote, platte vlakken (voor en achter) zijn de pinakoieden, de smalle zijvlakken zijn prismavlakken. Vergelijk afb. 2 rechtsonder! Beeldbreedte 1 mm.
3. Spits, geel kristal. Op de achtergrond een tweede wigvormig kristal.
4. Klein kristal op prismatische noseaan, beeldbreedte 1,5 mm.
5. Titaniet met biotietpakket; beeldbreedte 1,3 mm.
6. Lichtoranje, doorschijnend kristal op biotietpakket; beeldbreedte 1,2 mm.
7. Roodoranje, blokkig kristal, beeldbreedte 2,5 mm. Zie ook de voorplaat.
8. Geeloranje, vrij plat kristal. Beeldbreedte 1,2 mm.
9. Doorschijnend, oranje kristal; beeldbreedte 1,7 mm.
10. Oranje, blokkig kristal met groot pinakoïdaal topvlak. Beeldbreedte 1,4 mm.
11. Oranje, compact, blokkig kristal met insluitels; beeldbreedte 1,3 mm.







1



2



3



4



6



7



5

### C. Pyrochloor

1. Bruinoranje kristalgroep met kleurloze britholiet; beeldbreedte 1 mm.
2. Twee geelbruine vergroeide kristallen met gestreepte vlakken. Beeldbreedte 1 mm.
3. Strakke ribben aan lichtbruinoranje kristal. Beeldbreedte 3,5 mm.
4. Rode oktaëder; beeldbreedte 1 mm.
5. Prismatische kristallen op magnetiet; beeldbreedte 0,5 mm.
6. Aanloopkleuren op bruinrood kristal; beeldbreedte 0,8 mm.
7. Oktaëder op magnetiet; beeldbreedte 1,3 mm.

die titaniet uit Passau maakte? En dat die afbeelding nu te vinden is als de allereerste van 351 titanieten in de Atlas van Goldschmidt (Band VIII; Heidelberg 1922)? Die atlas bevat, naast alle alpiene titanieten, ook enkele Eifel-titanieten. De kristallen op de foto's van dit artikel zijn met behulp van de aloude Goldschmidt, maar vooral ook in de moderne boeken van Erich Offermann, te duiden. Meteen valt op dat het (monokliene) titaniet met zijn steile prisma's zijn nu verouderde (door Haüy gegeven) bijnaam sphen of sphen eer aandoet (Grieks: bijl, of wig). Zie bijvoorbeeld B - 1, B - 2, B - 3.

Titaniet komt voor in bijna alle Eifelgroeves. Door zijn grote verscheidenheid in kleuren en vormen is het een van onze favorieten. Ook in den Dellen laat veel mooie titanieten zien. Van naaldvormige kristallen naar prismatische en soms compacte, bijna blokkige, veelvlakkige kristallen. Soms zijn de kristallen tot enkele millimeters groot. Kleuren van geel naar oranje, tot bijna rood toe. Vaak zijn er tweelingen te zien, soms met mooie en kenmerkende inspringende hoeken. Titaniet-tweelingen komen in de Eifel overigens zelden voor.

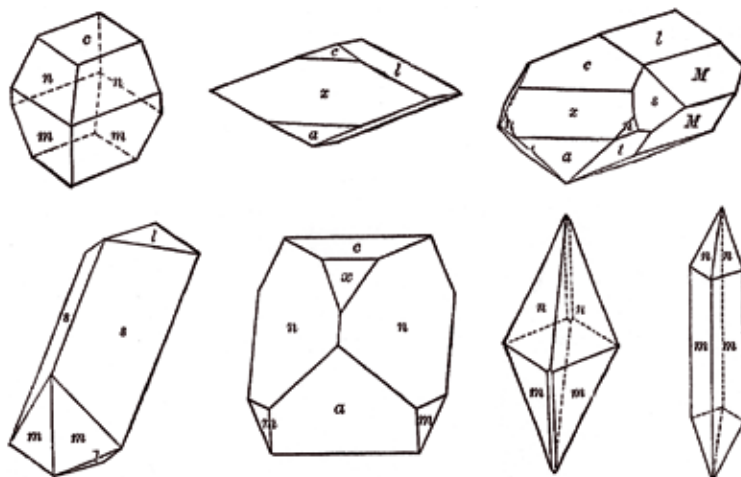
Begeleidende mineralen van de In den Dellen-titanieten zijn sanidien, haüyyn, noseaan (B - 4), pyroxeen, biotiet (B - 5 en B - 6), apatiet en magnetiet.

De aan titaniet voorkomende kristalvlakken zijn uitsluitend pinacoïden en prismavlakken. Zie afb. 2 voor enkele voorbeelden. De foto's van afb. B - 7 tot en met B - 11 laten zien wat een verscheidenheid er mogelijk is. En kijk eens naar de voorplaat! Uiterst zeldzaam zijn de relatief grote titanieten waaruit prachtige goudgeelbruine edelstenen kunnen worden gefacetteerd. Speciaal zoeken naar die grote titanieten heeft vanwege de extreme zeldzaamheid geen zin. Als 'bijvangst' tijdens het zoeken naar haüyyn of andere Eifelmineralen zijn er mensen die blijkaar veel geluk hebben. Aan het eind van een artikel over titaniet in Geonieuws (het maandblad van de Mineralogische Kring Antwerpen) vraagt auteur Dillen zich vertwijfeld af waarom de beste vindplaatsen nooit naast de parkeerplaats aan het kabbelende beekje voor het oprapen liggen.

### C. Pyrochloor

Het is niet aan te raden met een mooi goudbruin pyrochloorkristal, maar na verhitten in een vlam (Grieks pyr = vuur) wordt het mineraal groen (van chloros = groen). De pyrochloor uit de Eifel is bijna altijd bijzonder klein, maar door de kleur, van goudbruin tot oranje tot rood, op de lichte ondergrond niet te missen. Vrijwel altijd in mooi scherpe octaëders en groepjes van octaëders. Kubus- en dodecaëdervlakjes modificeren (soms) de octaëder. Maar in de Eifel komen ook wel eens prismatische (C - 5) en plaatvormige kristallen voor, soms vergroeid tot rozetten. Regelmatig is een associatie of vergroeiing te zien van pyrochloor op magnetiet. Zeldzaam zijn bepaalde skeletvormige en fantoomkristallen. Begeleidende mineralen: o.a. sanidien, allaniet, magnetiet (C - 5 en C - 7), pyroxeen, biotiet, noseaan, titaniet en zirkoon.

Terwijl korund en titaniet eenvoudig van samenstelling zijn, is



Afb. 2. Enkele kristalvormen van titaniet (naar Goldschmidt)

het pyrochloor (meestal) eenvoudig van kristalvorm maar ingewikkelder als je naar de samenstelling kijkt. In essentie is het een calcium-niobiumoxide met een beetje natrium en fluor. Maar het ons welbekende titanium duikt ook graag in de pyrochloorstructuur, samen met yttrium, cerium en andere zeldzame aardenmetalen. Lood, uranium en het zware broertje van niobium: tantaal, zitten ook wel graag in het pyrochloor verborgen. Van alles een beetje, want als die gastelementen werkelijk een belangrijk aandeel in het kristal innemen dan krijgt het mineraal een eigen naam binnen ofwel de pyrochloor-, de microliet- of betafiet-groep. Daar is allemaal niets van te merken als je de mooie pyrochloorkristallen onder het microscoop of als foto ziet schitteren.

### Literatuur

- H. Beyer: Titanit-Kristalle im Syenit von Pfaffenreuth. Der Aufschluß, 15 (1964) pp 67-69.
- H. Dillen: Titaniet. Geonieuws 12 (1987) pp 194-198.
- H. Lüschen. Die Namen der Steine. Ott Verlag, Thun & München 1968.
- V. Goldschmidt. Atlas der Krystallformen. Carl Winters, Heidelberg 1913-1923.
- E. van der Meersche. Laacher See. Mineralcolor, Gent 1997.
- E. Offermann. Kristalle und ihre Formen. Band 1+2. Kristallo-Grafik Verlag 2004.
- W. Schüller en G. Blaß. Eifel; die Mineralien der Vulkaneifel. ExtraLapis no. 34; Weise Verlag, München 2008.

Eerdere artikelen over de mineralen van de groeve In den Dellen (Eifel, D) verschenen, respectievelijk, in Gea 2009, nr. 2 (deel I) en Gea 2009, nr. 4 (deel II).

Foto's: Fred Kruijen  
Collectie: Willi Schüller