



Afb. 4. Rozetten van appelgroene annabergiet met dunne gestreepte, prismatische kristallen. Afgebeeld specimen is afkomstig van Laurion, Griekenland, waar het mineraal naast nikkel ook magnesium bevat. Deze variëteit wordt cabrieriet genoemd. Grootste afmeting van bovenste kristalgroep: 8 mm. Collectie H. Dillen.

Systematiek

De bekendste nikkelmineralen zijn:
breithauptiet, NiSb
bravoiet, (Ni,Fe)S₂

pentlandiet, (Fe,Ni)₉S₈
het mooie milleriet, afb. 2, NiS. Zie ook de voorplaat!
het rode nickeliën, NiAs
nikkel-skutterudiet ("chloantiet"), afb. 3, (Ni,Co)As₃
rammelsbergiet en pararammelsbergiet, NiAs₂
gersdorffiet, NiAsS
zaratiet, Ni₃(CO₃)(OH)₄.4H₂O
gaspeiet, (Ni,Mg,Fe)CO₃
annabergiet, afb. 4, zie ook voorplaat Gea vol. 12 (1979)
nr. 2, Ni₃(AsO₄)₂.8H₂O
garnieriet; dit is een mengsel van Ni-, Mg-, Fe-, Al-silicaten.
Beschrijvingen ervan vindt u in uw mineralenboeken. De
laatst genoemde vier zijn groen, zoals de meeste nikkel-
zuurstof-mineralen. Het annabergiet werd ook "nikkel-
blühte" genoemd omdat het veel voorkomt en kenmer-
kend is voor verwerde nikkelarseniden. Maar ook sommi-
ge serpentijnen zijn door het nikkelgehalte extra groen
gekleurd, zoals de "williamsiet" van lapidaristen. Het
fraaie chrysopraas is een kwarts — of beter: chalcedoon —
variëteit die z'n mooie groene kleur aan bijmenging van
nikkel te danken heeft.
Een vrijwel volledige lijst nikkelmineralen (variëteiten niet
opgenomen) vindt u in de tabel.

Literatuur

Veel gegevens werden ontleend aan:
Weast, R.C. (ed.): Handbook of Chemistry and Physics (1970),
CRC-Press, Cleveland, Ohio, USA.
Windholz, M. (ed.): The Merck Index (1976), Merck & Co.,
Rahway, N.J., USA.
Lüschen, H.: Die Namen der Steine (1986), Ott Verlag, Thun, Zw.
Fleischer, M.: Glossary of mineral species (1983), The Mineralogical
Record Inc., Tucson, Arizona, USA.
Ramdohr, P. en Strunz, H.: Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie,
16e druk (1978), Enke Verlag, Stuttgart.
Halliday, I., Blackwell, A.T., Griffin, A.A.: The frequency of
meteorite falls on the earth (1984), in Science; vol. 223, p. 1405-
1407.
Mason, B.: Principles of Geochemistry, 3e druk (1966), John
Wiley and Sons, Inc., New York, USA.
Goldschmidt, V.: Atlas der Krystalformen (1913), Carl Winters
Universitätsbuchhandlung, Heidelberg, Duitsland.
Heide, F.: Meteorites (1964), The University of Chicago Press,
Chicago, USA.
Huttenlocher, H., Ramdohr, P.: Mineral- und Erzlagerstättenkunde,
Band I en II, (1965), Sammlung Gösschen, Walter de Gruyter &
Co., Berlijn, Duitsland.

Stereodia's van mineralen en hun projectie

door Jan Schilthuizen

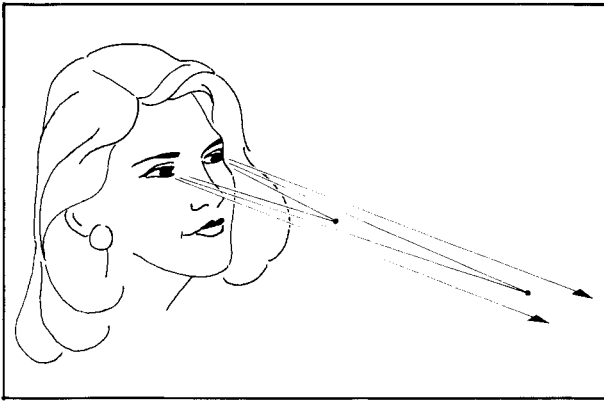
Het fotograferen van mineralen wordt steeds meer en vaak met veel succes beoefend. Mooi verlicht, goed scherp, prima kleuren en een dankbaar publiek.

Maar toch... er ontbreekt iets aan: het reliëf en de diepte, die in de tweedimensionale afbeelding, zoals foto of dia, slechts beperkt kunnen worden weergegeven.

De oorzaak hiervan is, dat bij het maken van de opname slechts met één oog (het camera-objectief) naar het onderwerp wordt gekeken. De belangrijkste ruimte-aanwijzingen verkrijgen wij echter door met twee ogen tegelijk naar een voorwerp te kijken (binoculair). Om die reden is dan ook bijv. de stereo-microscop bedacht.

Tot de binoculaire ruimte-aanwijzingen behoren de convergentie van de oog-assen en de perspectivische verschillen tussen het beeld van het linkeroog en dat van het rechteroog.

Dat de optische assen van onze ogen kunnen convergeren (zich op één punt kunnen richten) valt goed te zien als iemand probeert naar het puntje van zijn/haar neus te kijken. De convergentie is dan maximaal. Het snijpunt van de oogassen kunnen wij naar believen van dichtbij naar veraf verleggen (afb. 1). De spanning op de betreffende oogspieren geeft daarbij een indicatie voor de afstand van het fixeerpunt. Daarmee beschikt iemand met twee



Afb. 1. De biologische afstandsmeter.

gezonde ogen over een afstandsmeter, die de hersenen betrouwbare informatie verstrekt als het gaat om diepten tot zo'n 20 meter.

De tweede belangrijke ruimte-aanwijzing is eveneens een gevolg van de afstand tussen de beide oogdraaipunten (de oogbasis). Daardoor wordt een voorwerp in de ruimte tegelijkertijd vanuit twee verschillende richtingen waargenomen en vertonen de beelden, die op het netvlies van de ogen worden geprojecteerd, onderling perspectivische verschillen (parallaxen). De parallax wordt groter, naarmate een punt dichterbij ligt (afb. 2). Deze verschillende beelden worden zodanig tot ons bewustzijn gebracht, dat de voorwerpen zich in hun natuurlijk reliëf en op hun werkelijke afstanden vertonen. Dit verschijnsel is tot op vrij grote afstand werkzaam en is voor de waarnemer voldoende om, zonder andere aanwijzingen, direct de afstand en de plaats van objecten in de omgevende ruimte te onderkennen.

Bij het fotograferen van mineralen is dit laatste zeer belangrijk.

In een echt ruimtelijk beeld hoef je je niet af te vragen of een insluiting zich nu voor, in of achter een kristal bevindt; dat zie je gewoon.

Stereofoto's

Uit het voorgaande volgt vanzelf de methode voor het maken van ruimtelijke foto's: maak twee opnamen (voor elk oog één) vanuit verschillende standpunten, een stereogram, en zorg dat bij het bekijken daarvan het linker- en het rechteroog uitsluitend het daarvoor bestemde beeld te zien krijgen.

De technische problemen die daarbij aan de orde komen zijn al lang geleden opgelost. Als een stereofoto volgens de regels wordt gemaakt is het resultaat verbluffend en stereoprojectie is helemaal topsport. Dat deze techniek niettemin toch maar weinig wordt toegepast, komt waarschijnlijk doordat die net iets moeilijker is dan de befaamde "druk op de knop". Dan is er minder vraag naar apparatuur, die dan vervolgens natuurlijk bijna niet meer wordt aangeboden.

Het is daarom wel prettig, dat er voor het maken van stereodia's van mineralen (en andere kleine objecten) nauwelijks bijzondere apparatuur nodig is. Sterker nog: een echte stereocamera is niet eens bruikbaar.

Stereofoto's maken is niet echt moeilijk. Men moet wel al goede gewone dia's van mineralen kunnen maken, nauwkeurig kunnen werken en over twee goede ogen beschikken.

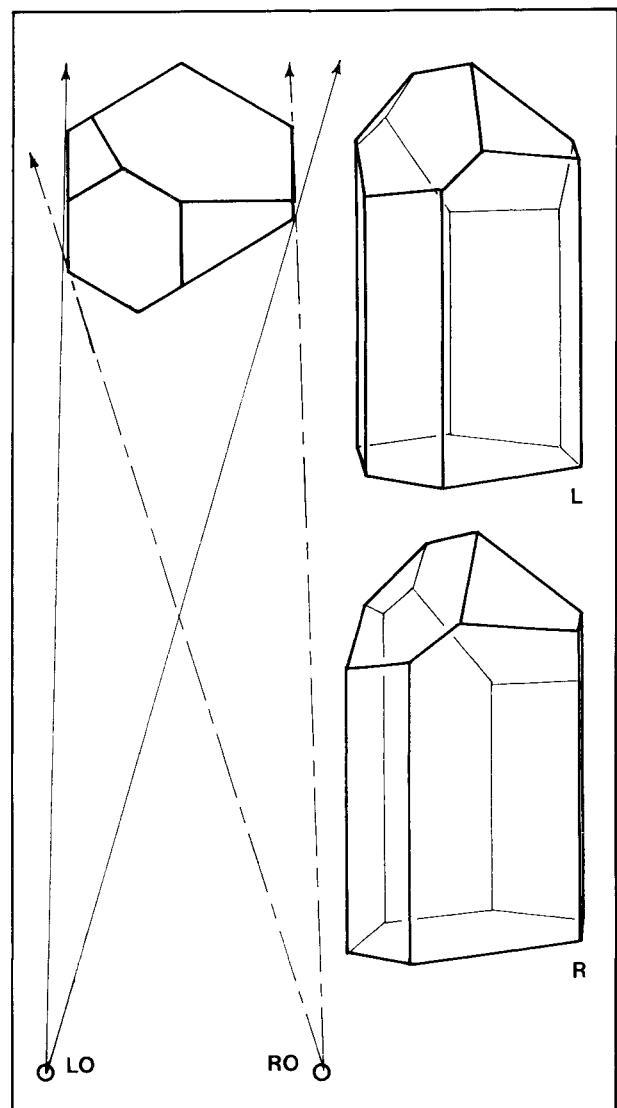
Eerst nog even deze opmerking: voor elk advies dat in de hierna volgende handleiding wordt gegeven bestaan er nog wel een paar andere oplossingen. Daar zullen wij ons niet mee vermoeien. Het gaat er om trefzeker goede stereofoto's te leren maken. Teveel nuanceringen maken de zaak maarodeloos ingewikkeld en het experimenteren met andere oplossingen komt later wel.

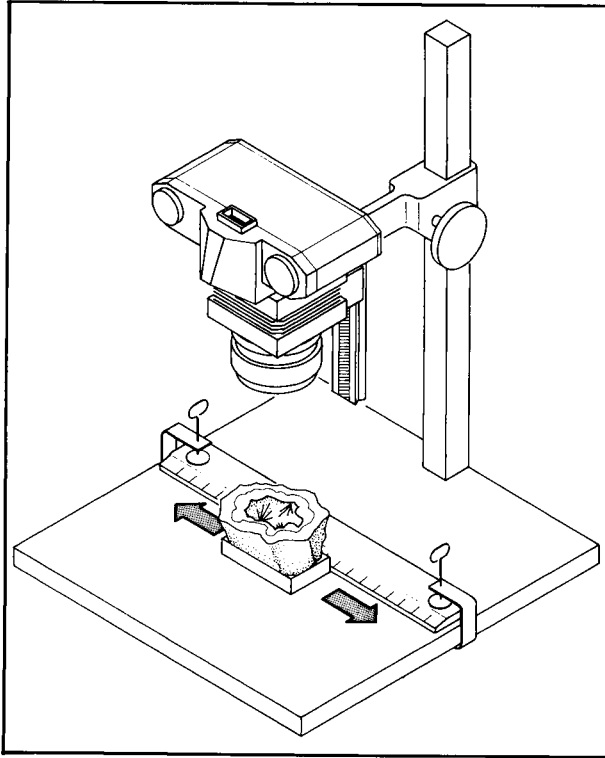
Overigens hoeven de fossielenliefhebbers niet stil te zitten. Zolang het gaat om objecten van enkele millimeters tot ca. 15 cm zijn de gegeven aanwijzingen ook voor het fotograferen van andere voorwerpen dan mineralen van toepassing.

De opname

We gaan ervan uit, dat uitsluitend dia's in horizontaal formaat worden gemaakt. Dat is niet alleen gemakkelijker bij de opname, maar ook bij het monteren en projecteren. Wij hebben gezien, dat er twee opnamen nodig zijn vanuit verschillende standpunten, beide liggend op een horizon-

Afb. 2. Links: bovenaanzicht van de situatie bij het kijken naar een kristal. LO en RO zijn linker- en rechteroog. Rechts de projectie van het beeld in het linkeroog (L) en in het rechteroog (R). De perspectivische verschillen zijn duidelijk zichtbaar.

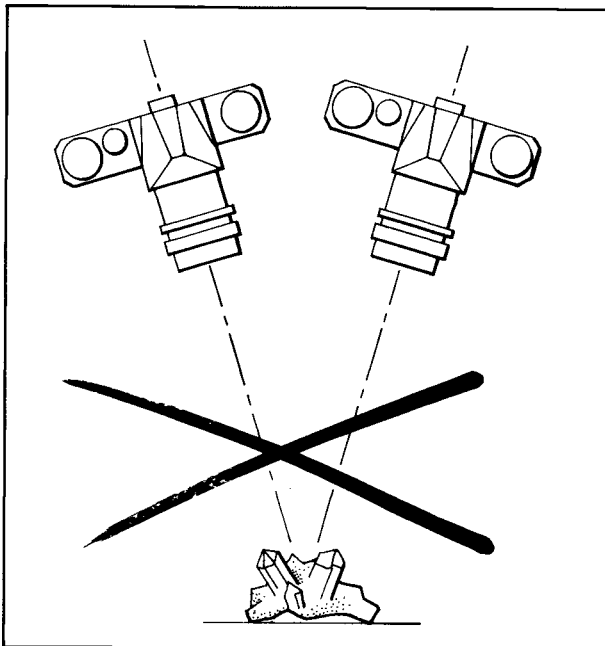




Afb. 3. Een mogelijke opstelling voor het maken van stereodia's.

tale lijn evenwijdig aan het filmvlak. Dat wordt bereikt door het mineraal na de eerste opname over een kleine afstand te verschuiven en dan de tweede opname te maken. Dat gaat het gemakkelijkst bij een verticale opstelling, zoals in afb. 3. Alles trillingsvrij natuurlijk. Het mineraal wordt in een vierkant of rechthoekig doosje

Afb. 4. De optische as van de camera niet bij de twee opnamen laten convergeren.

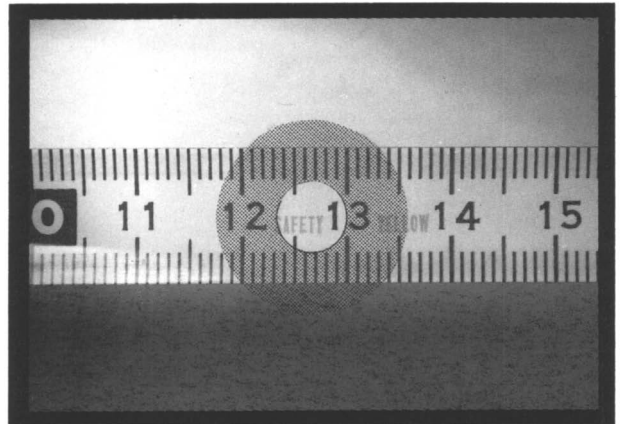


opgesteld, dat langs een lineaalje of ander soort rechtgeleiding kan worden verschoven in een richting, die precies parallel loopt aan de onderkant van de film in de camera. Niet zo'n beetje ongeveer parallel, maar precies.

Hoeveel moet de verschuiving voor de tweede opname bedragen? De normale oogbasis van ca. 6,5 cm kan hier geen maatstaf zijn; bij de tweede opname zou het object al ver uit het "gezicht" verdwenen zijn. Tracht ook vooral niet, zoals in afb. 4, de convergentie van de oogassen met de camera te imiteren door deze laatste tussen de opnamen te kantelen. Het object zou links en rechts niet even groot worden afgebeeld en dat is de bedoeling niet.

Bij de objectafmetingen waar het hier om gaat moet bij elke opnameafstand de verplaatsing van het mineraal zo groot zijn, dat deze **op de film** 2 mm bedraagt. De afbeeldingsmaatstaf bij de opname speelt dus een rol. Als het mineraal op ware grootte op de film wordt afgebeeld (afbeeldingsmaatstaf = 1), dan bedraagt de verschuiving op de grondplank dus ook 2 mm. Bij een vergroting op de film van 2x is dat 1 mm op de grondplank en bij bijv. een afbeelding op de helft van de ware grootte is dat 4 mm. In een eenvoudige formule: de verschuiving op de grondplank in mm is 2, gedeeld door de afbeeldingsmaatstaf; (2/am). Dit stukje nog even goed nalezen, want het is belangrijk.

Vooraf bij sterke vergrotingen is de afstand waarover het mineraal moet worden verschoven, onwaarschijnlijk klein. Toch maar niet met de pet ernaar gooien, maar zo nauwkeurig mogelijk afmeten.*)

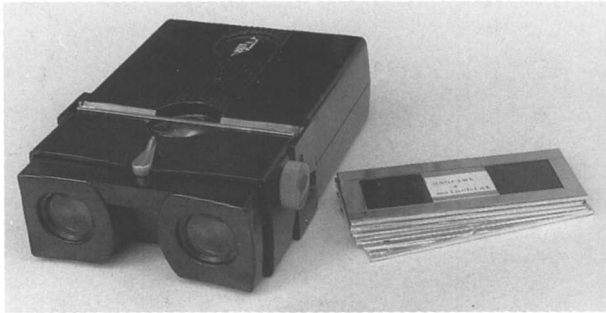


Afb. 5. Een voorbeeld. In de camerazoecker is 54 mm zichtbaar. Dat betekent een afbeeldingsmaatstaf van $36/54 = 0,66$. De verschuiving van het object moet dus $2/0,66 = 3$ mm bedragen.

De afbeeldingsmaatstaf wordt het gemakkelijkst vastgesteld door even een maatlatje op de plaats van het mineraal te houden. In de zoeker van de camera ziet u dan een aantal millimeters afgebeeld (afb. 5).

Uit de 36 mm breedte van het zoekerbeeld, gedeeld door

*) Hier dreigt een foutje in de redenering te sluipen. Bij een ruimtelijk object kan men eigenlijk niet spreken van één opnameafstand en dus ook niet van één bepaalde afbeeldingsmaatstaf. De achterste punten van een object worden met een kleinere afbeeldingsmaatstaf afgebeeld dan die op de voorgrond. Voor het gemak nemen we echter aan, dat het gaat om die punten uit het object, die zich in het instelvlak van de camera bevinden en dan klopt de zaak weer wél.



Afb. 6. De "Realist" stereoviewer.

het aantal afgebeelde millimeters volgt dan de afbeeldingsmaatstaf.

De werkwijze is nu als volgt:

– Leg het doosje met het mineraal tegen het geleidingslatje en zoek naar de gewenste beeldduitsnede, afbeeldingsmaatstaf en scherpstelling, precies zoals u dat met een gewone mono-opname zou doen.

– Klem het geleidingslatje onbeweeglijk vast, evenwijdig aan de onderkant van de film.

– Markeer met een streepje op de grondplank of op de rechtgeleiding de plaats van het doosje met mineraal.

– Neem dat doosje even weg, houd een maatlat in het scherptevlak van de camera en tel in de zoeker het aantal afgebeelde millimeters. Bereken daaruit de afbeeldingsmaatstaf en de nodige verschuiving.

– Stel dat de verschuiving 3 mm moet bedragen. Plaats het doosje met mineraal dan eerst op de oorspronkelijke plaats, nog even controleren en schuif het daarna 1½ mm naar links. Maak een opname. Deze is later voor het rechteroog bestemd. Schuif nu het mineraal de vereiste 3 mm naar rechts en maak de opname voor het linkeroog. Met deze werkwijze voorkomt u dat het beeld uit het midden zou geraken.

De volgorde mag natuurlijk ook andersom, als het principe maar duidelijk is. Als u gewend bent om voor de zekerheid een paar verschillende belichtingstijden te kiezen, dan is er geen enkel bezwaar om bijv. eerst een paar linkeropnamen (van hetzelfde object) te maken en dan pas de rechterfoto's. Mits later natuurlijk wel de bij elkaar behorende opnamen met dezelfde belichtingstijd worden gebruikt. Wat de linker- en wat de rechteropnamen zijn valt later wel weer terug te vinden, maar het scheelt zoekwerk als u daar meteen aantekening van houdt.

Wat de opname betreft was dat het dan wel. Als u de film ter ontwikkeling stuurt, zorg er dan voor dat men de dia's vooral niet in kartonnen raampjes monteert. Ze zouden er weer uit moeten en dat is een hels karwei.

Bij de keuze van de onderwerpen moet u zich realiseren, dat een vlakke steen met daarop een vlak korstje van een

Afb. 7. Met het "Realist" masker gaat het monteren wel erg gemakkelijk.



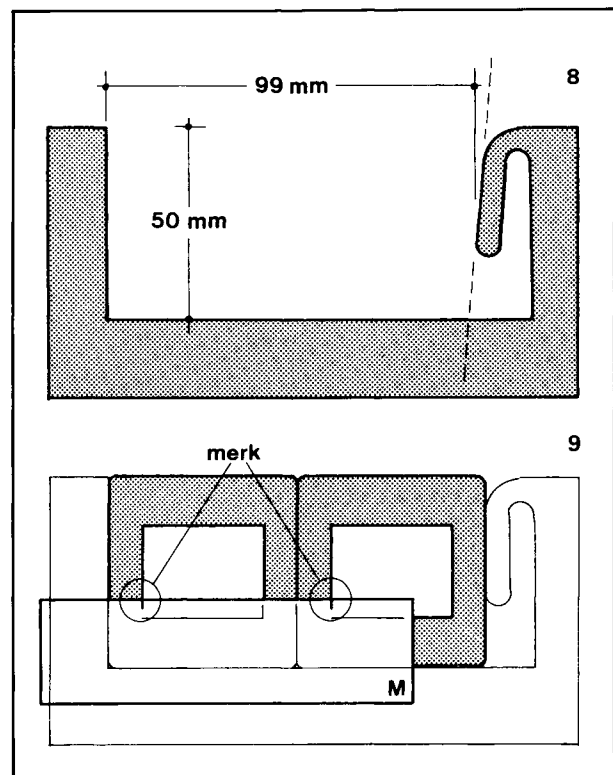
mineraal ook in stereo weinig reliëf zal vertonen. Een paar goed gevormde kristallen, of een holte met kristalnaaldjes daarin, zijn veel dankbaarder onderwerpen. Een zo groot mogelijke scherptediepte is echter gewenst. Diafragmeer daarom bij de opname zoveel u maar kunt.

Individueel bekijken

Als de stereodia's dienen als documentatie en door slechts één persoon tegelijk moeten worden bekeken, dan is het gebruik van een stereoviewer veel praktischer dan projectie. Zo'n viewer moet bij voorkeur zijn voorzien van ingebouwde verlichting en mogelijkheden bieden voor het instellen van de oogbasis en de scherpste. De oculairen mogen geen kleurschifting vertonen.

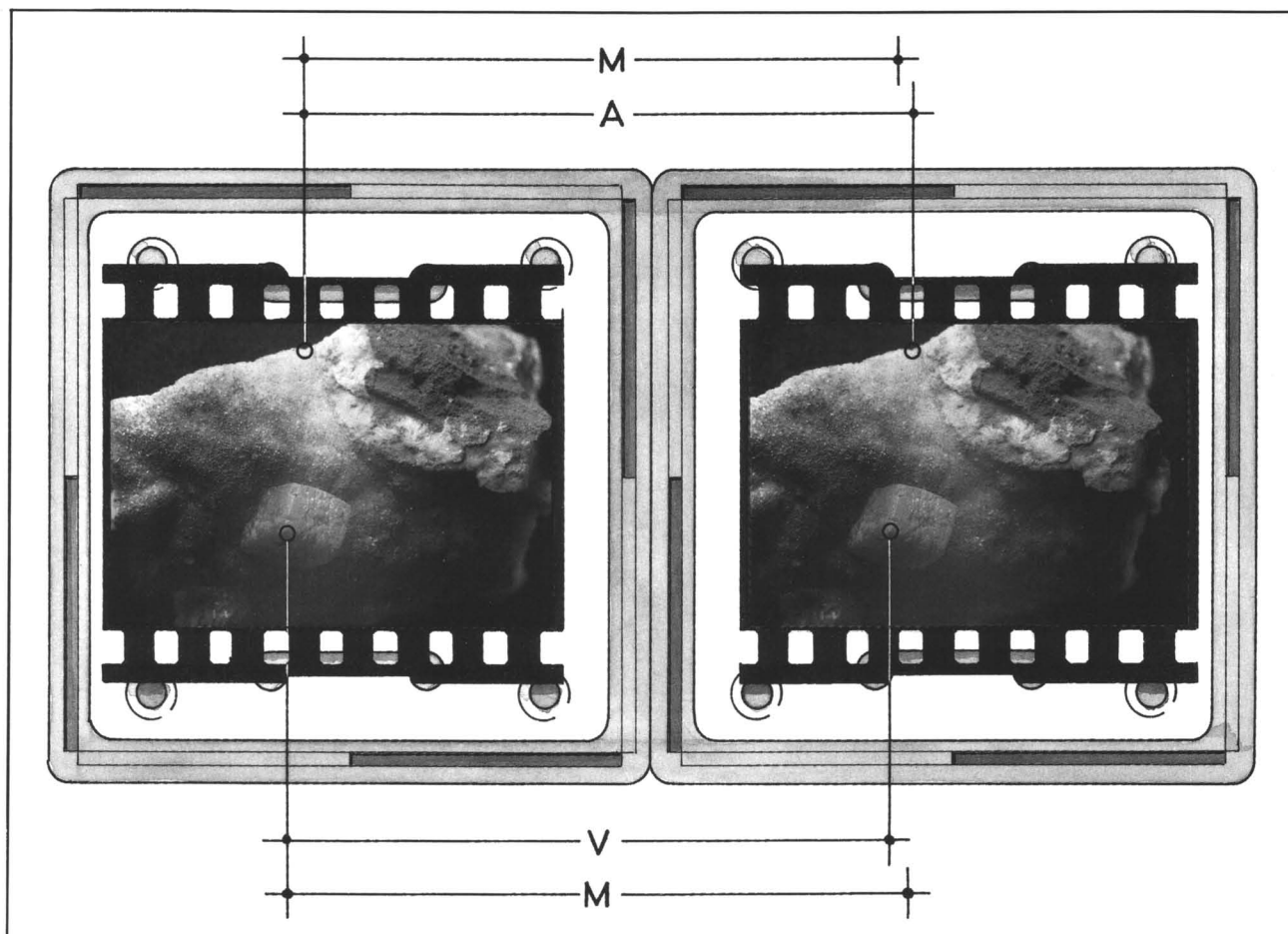
Kijkers die aan deze eisen voldoen zijn bijv. de "Realist Stereo Viewer", model 2061 (afb. 6) en de "Like Life" viewer. Het beeldformaat van deze viewers is 23 mm hoog en 21 mm breed. Houd er dus rekening mee, dat van een normaal kleinbeelddia een flink stuk vervalft. Voor deze viewers zijn diamaskers en losse glaasjes te koop, die het monteren van de dia's wel erg gemakkelijk maken. Het papierdunne aluminium masker is voorzien van twee plooiën, waar precies een kleinbeelddia tussen past (afb. 7). De juiste positie in verticale richting is daardoor verzekerd. Voor het afregelen in horizontale richting worden aanwijzingen gegeven bij het deel over monteren van dia's voor projectie.

Na controleren in de viewer kan het masker met de dia's tussen twee glaasjes worden geplaatst en rondom afge-



Afb. 8. Een hulpje bij het monteren van de dia's, te zagen uit 3 mm dik Perspex of iets dergelijks. De haak rechtsboven veert een beetje, waardoor de twee raampjes licht tegen elkaar worden gedrukt (zie ook afb. 9).

Afb. 9. Aftekenen van het standaard-maatlatje M.



Afb. 10. *M* is de afstand, zoals aangetekend op het standaard-maatlatje. De afstand *A* is langer; dit punt vertoont zich áchter het schijnraam. De afstand *V* is korter; de punt van het wulfenietkristal steekt dus vanaf het doek de zaal in. (Om de kleine maatverschillen wat duidelijker te maken is in de tekening een beetje gesmokkeld.)

plakt. Hiervoor liever geen cellofaan plakband gebruiken; de meeste soorten verdrogen of verslijmen. Smal gegomd papierband gaat prima.

Montage voor projectie

Voor vertoning aan grotere groepen tegelijk is projectie de aangewezen techniek. Daarvoor zijn speciale stereo-projectoren in de handel, maar het valt niet mee er een te pakken te krijgen. In zo'n projector zijn alle optische componenten van een gewone projector dubbel aangebracht. Omdat bij gebruik van een echte stereo-projector de montage van de dia's op het betreffende type moet worden aangepast, heeft het geen zin hier nader op in te gaan.

Een stereo-projector is echter niet onontbeerlijk: met twee identieke gewone projectoren gaat het ook, mits aan de horizontale en verticale afstelling en aan de montage van de dia's voldoende aandacht wordt geschonken. Omdat wij verwachten dat men in het algemeen gemakkelijker aan twee identieke projectoren kan komen (leentjebuur) dan aan een stereo-projector, is onze aandacht daar op gericht.

Voor projectie met twee losse projectoren moeten de bij elkaar behorende stereodia's in afzonderlijke raampjes worden gemonteerd.

Bij de projectie worden de beide beelden (via polarisatiefilters) onder elkaar geprojecteerd. Sommige corresponderende punten en lijnen uit beide dia's zullen dan precies over elkaar vallen. Die lijken zich precies op de plaats van het projectiescherm te bevinden, maar de andere punten liggen **naast** elkaar, als gevolg van de verschuiving bij de opname. De mate en richting waarin deze punten naast elkaar liggen bepalen de schijnbare afstand waarop zij zich t.o.v. de toeschouwer bevinden. Dat kan zowel vóór als áchter het scherm zijn. Hieruit blijkt dat we de plaats van het geprojecteerde beeld in de ruimte kunnen beïnvloeden door de optische assen van de projectoren meer of minder te laten convergeren.

Maar als we dat voor elk plaatje weer opnieuw moeten doen, dat wordt de projectie een puinhoop en zitten de toeschouwers binnen de kortste keren met hoofdpijn. Daarom is een bepaalde standaardisering noodzakelijk. Die standaardisering wordt verkregen door bij de projectie consequent de maskerranden van de diaraampjes op het scherm te laten samenvallen en daar bij het monteren van de dia's rekening mee te houden. De beeldrand vormt dan een rechthoekige doorkijkopening, waarachter zich het ruimtebeeld ontvouwt.

Dan nu weer de praktijk. Welk materiaal hebben we nodig? Allereerst natuurlijk de diaraampjes. Geen karton of de glasloze plastic raampjes, waarin de dia's zo vrijelijk heen en weer kunnen "ploppen". Dus goede raampjes met anti-newton glas. Omdat het, zoals we nog zullen zien, voor kan komen dat het beeld links of rechts ingekort (afgeplakt) moet worden, is het praktisch om maar ineens raampjes aan te schaffen met een wat kleiner beeldfor-

maat. D.w.z. met een masker van 23 x 31 mm in plaats van de standaard 23 x 35 mm. Een merk waarvan raampjes in dit formaat leverbaar zijn is Gepe, typenr. 6802. Door het ongebruikelijke formaat zullen ze soms tevoren moeten worden besteld.

Voorts is een lichtbakje bijna onontbeerlijk, maar dat is snel gemaakt van een kistje of laatje, met een lapje erin en een stukje melkglas (opaline) of wit Perspex erop. Tenslotte hebt u veel gemak van een houdertje of aanslag, die u op de lichtbak bevestigt en waarin twee raampjes tegen elkaar worden geklemd (afb. 8). Zo'n aanslag is vrij gemakkelijk te zagen uit een stukje 3 mm dik Perspex of iets dergelijks.

De montage van de dia's gaat nu als volgt:

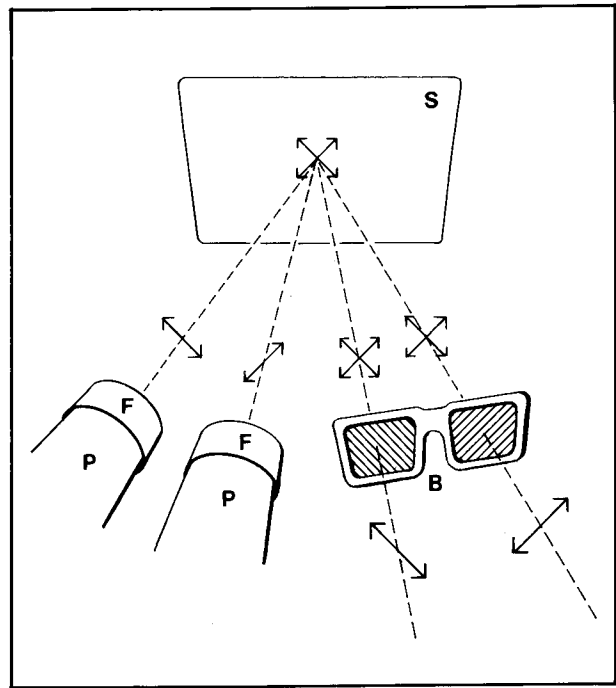
- Leg twee afgestofte raamhelften (de donker gekleurde delen) in het houdertje.
- Knip uit dun transparant plastic een maatlatje van ca. 2 x 10 cm en teken daar zeer nauwkeurig de afstand tussen de twee linker- of rechterzijanten van de aluminiummaskers op aan (afb. 9). Dat hoeft maar één keer te gebeuren.
- Plaats nu in het linkerraampje de linkerdia en in het rechterraampje de rechterdia met de goede (glimmende) kant naar boven.

Als u uw aantekeningen kwijt bent: de dia waarop het beeld het meest naar links staat is de rechterdia en andersom. Schuif de dia's aan de bovenkant zo strak mogelijk in de daarvoor bestemde uitholling.

- Nu moeten de dia's in de breedte in de juiste positie worden gebracht met behulp van een loupe en het plastic maatlatje. Identieke punten in het beeld, die bij de projectie in het vlak van het schijnraam (is het projectiescherm) moeten liggen, dienen zich in de diaraampjes op precies dezelfde afstand te bevinden als de twee merktekens op het maatlatje. Bij een grotere afstand vertoont een punt zich áchter het schijnraam, bij een kortere afstand ervoor (afb. 10). Met dit laatste moet u voorzichtig zijn. Zo'n punt steekt vanaf het doek de zaal in. Dat is zeer spectaculair, maar alleen toegelaten voor delen uit het object, die niet het schijnraam doorsnijden. In afb. 11 wordt dit nog wat verduidelijkt.

Tijdens het afregelen kan blijken, dat aan de buitenkanten een paar millimeters van de dia's moeten worden afgeknipt. Dan blijkt het nut van raampjes met een smallere opening. Bij een normaal raampje zou u dan aan de andere zijden twee kieren moeten afplakken.

Afb. 11. Omdat de punt van dit stilbietkristal overal vrij staat van het kader mag dit gerust van het doek afkomen. De voet en het moedergesteente, die het kader raken, moeten echter áchter het schijnraam liggen.



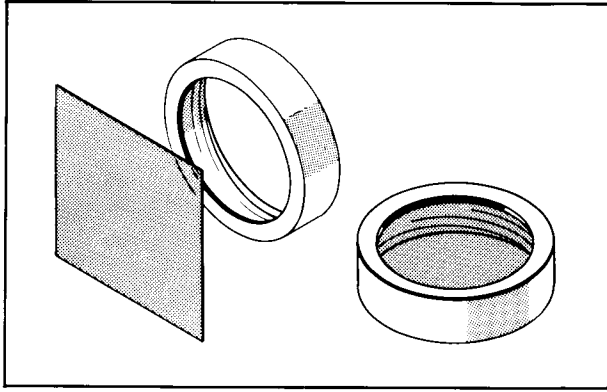
Afb. 12. De gang van zaken bij stereoprojectie. P: twee projectoren met polarisatiefilters F. S: gemetalliseerd projectiescherm. B: stereobril.

- Als de dia in de breedte goed is afgeregeld, schuif hem dan nogmaals goed tegen de bovenkant aan en hecht hem met twee kleine stukjes plakband vast op de perforatierand. Het is de bedoeling, dat de bovenkanten van de dia's nauwkeurig evenwijdig lopen aan de bovenkanten van de raampjes. Een gedraaide dia kan bij projectie nooit een goed beeld leveren.
- Sluit nu de raampjes met de witte helften, leg ze ondersteboven en merk ze in de rechterbovenhoek met een "L" en een "R". Niet per ongeluk verkeerd om, want dan ontstaat een beeld met omgekeerd reliëf; je ziet dat er iets fout is, maar niet precies wát.
- Voorzie ook twee raampjes van een stukje transparant folie in twee kleuren, bijv. één groen en één rood, met een inktlijntje op de achterkant. Die zijn als insteldia's nodig bij het opstellen voor de projectie.

Projecteren

Zoals wij al schreven worden de linker- en rechterdia's tegelijk over elkaar geprojecteerd. Er is dus een voorziening nodig die maakt dat het rechteroog van een toeschouwer alleen het "rechter" dia ziet en evenzo voor links. Van de daarvoor bedachte systemen is die met polarisatiefilters voor ons doel het meest bruikbaar.

Kort samengevat (de details volgen nog) werkt dit projectiesysteem als volgt (afb. 12): Op de lenzen van de twee projectoren worden polarisatiefilters aangebracht, met de polarisatierichtingen onder een hoek van 90° ten opzichte van elkaar. De dia's worden over elkaar geprojecteerd op een scherm met een gemetalliseerd oppervlak, dat de polarisatie van het licht in stand houdt. Elke toeschouwer is voorzien van een stereobril, die eveneens twee polarisatiefilters bevat. De filters in de bril laten alleen lichtstralen door met een corresponderende polarisatierichting. Daarmee wordt bereikt dat elk oog alleen het



Afb. 13. Zelfbouw van de filters voor de projectoren.

daarvoor bestemde beeld ontvangt.

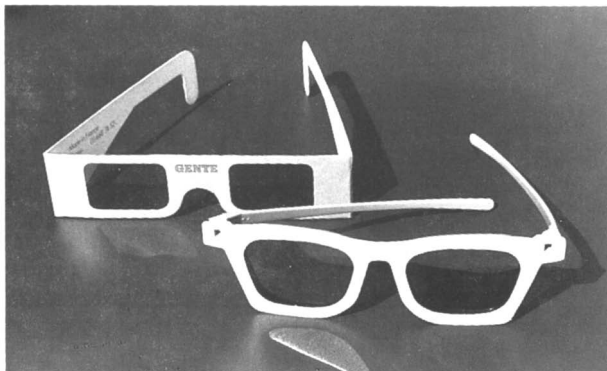
Nu even in onderdelen:

Passende filters voor de projectoren kunt u het beste zelf samenstellen. Polariserende folie is in kleine stukjes te koop. De houders of monturen zijn wellicht te vinden in ronde plastic dekseltjes van het een of ander, waar u een rond gat in zaagt en waar u het filter in of op plakt (afb. 13). De complete filters moeten zo ruim op de projectorlenzen passen, dat u ze kunt verdraaien zonder de scherpstelling te veranderen. Wees voorzichtig bij het verwerken en bewaren van het filtermateriaal; nadat het schutvel is verwijderd krast het nogal gemakkelijk.

Goedkope stereobrillen zijn in de handel verkrijgbaar (afb. 14). Brildragers zetten de stereobril gewoon over hun eigen bril heen. Niet flatteus, maar 't is toch donker. De stereobrillen moet men niet verwarren met de meer bekende Polaroid zonnebrillen. Weliswaar is het filter hierin in principe hetzelfde, maar de polarisatie-richting is afwijkend, waardoor deze zonnebrillen niet voor stereodoeleinden geschikt zijn.

Het projectiescherm **moet** een z.g. zilverscherm zijn, zonder kreukels of vlekken en bij voorkeur zodanig aan te spannen, dat de zijanten niet naar voren krullen. Een glasparel- of gewoon wit scherm behoeft u niet te proberen. Dat werkt niet, doordat die het licht uit de projectoren weer depolariseren. Dubbele beelden zonder diepte zijn dan het gevolg. Een geschikt scherm kunt u ook zelf maken door een wit scherm te lakken met aluminiumverf.

Afb. 14. Stereobrillen. Links een goedkoop kartonnen model, rechts een iets betere kwaliteit van plastic.



En nu...de proef op de som

Als u alle adviezen hebt opgevolgd moet de projectie ineens goed gaan, maar natuurlijk is het veiliger in besloten kring eerst een proefvertoning te houden. In alle gevallen is het verstandig de opstelling van apparatuur en de inrichting van de ruimte gereed te hebben vóór het publiek arriveert.

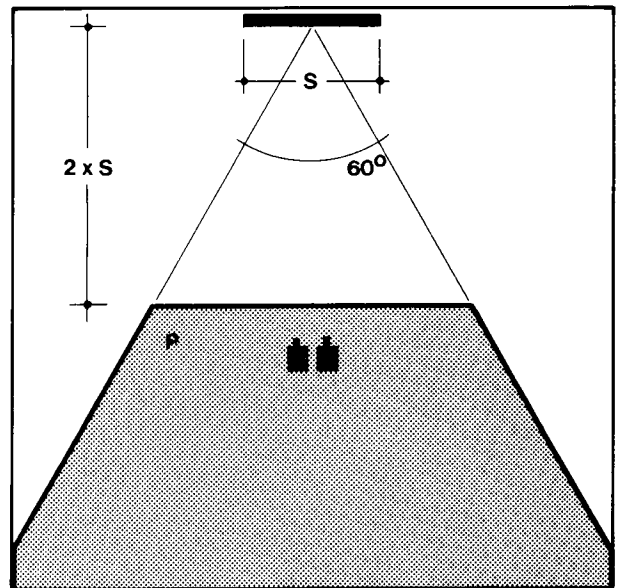
De ruimte moet behoorlijk verduisterd zijn; hoe donkerder hoe beter.

Bij de opstelling van de stoelen moeten de voorste rijen vooral niet te lang zijn. Een plaats vooraan, ver aan de zijkant, geeft vertekeningen die bij stereo niet acceptabel zijn. Afb. 15 toont een prettiger opstelling.

Het opstellen en afregelen van de projectoren verloopt in de volgende stappen:

- Plaats de twee identieke projectoren naast elkaar op een stevige tafel of stelling, die zo hoog is, dat u over de hoofden van zittende kijkers kunt schijnen. De projectoren zo dicht mogelijk bij elkaar, maar denk aan de grijper die bij sommige typen voor het diawisselen uit de zijkant tevoorschijn komt.

- Projecteer nu beide, verschillend gekleurde, insteldia's tegelijk op het doek, stel ze scherp op het inktstreepje en regel de projectoren in de hoogte en de breedte zó, dat de twee lichtvlekken zo nauwkeurig mogelijk op elkaar passen. De verschillende kleuren helpen om te herkennen welke projector nog correctie behoeft. Doordat de projectoren een eindje uit elkaar staan lukt het niet om de twee kaders exact dekkend te krijgen, maar streef in ieder geval



Afb. 15. Een bruikbare indeling van de projectieruimte. S: schermbreedte. P: publiek. Plaats van de projectoren is afhankelijk van de brandpuntsafstand van de objectieven.

naar de grootst mogelijke precisie. Vooral afwijkingen in de hoogte moeten minimaal zijn, omdat onze ogen die maar moeilijk kunnen corrigeren. Overigens worden deze instelproblemen verkleind naarmate de brandpuntsafstand van de projectoren groter is.

- Nu wordt de goede stand van de filters bepaald. Verwijder daartoe de insteldia's, plaats op beide projectoren een polarisatiefilter, zet een stereobril op en ontsteek alleen de linker projector.

Knijp het linkeroog dicht, zodat u alleen met het rechteroog het licht ziet van de linker projector. Door het filter te verdraaien kunt u de hoeveelheid licht, die u zo ziet, regelen. Kies voor het **linker** filter een stand waarbij u met het **rechteroog** het **minste** licht ziet. Hetzelfde doet u met het rechter filter, maar nu met het linkeroog kijkend. Als dat goed is gedaan, dan staan de filters in de juiste stand en mogen ze tijdens de voorstelling niet meer worden verdraaid.

— Laat nu, met beide projectoren ingeschakeld, de eerste stereodia voorkomen en voilà... de beloning voor alle moeite; het publiek kan komen.

Als u de brillen uitrekt, geef dan meteen het advies om tijdens de projectie niet te gaan experimenteren met hoofd-scheef-houden, bril-op-en-af en andere fratsen. De ogen worden het minst vermoeid als men de bril op en het hoofd recht houdt.

Zelf heeft u natuurlijk gecontroleerd of alle dia's in de

goede cassettes en in dezelfde volgorde staan. Als er nu niemand tegen de projectietafel schopt en u zorgt voor een gelijktijdige wisseling van beide projectoren, dan is succes verzekerd.

Moeilijke spullen

Als men de weg niet weet is het moeilijk om aan materialen en apparatuur voor stereofotografie te komen. Een firma die hierin al jarenlang is gespecialiseerd is: Foto Schuur, De Clercqstraat 50, Amsterdam (West), tel. 020-124739.

Van hen ontvingen wij de volgende prijsopgaven:

- "Like Life" stereo viewer f 149,—
- alum. diamaskers voor viewer, per 50 stuks f 37,50
- afdekglasjes 41 x 101 mm, per 50 stuks f 24,—
- polariserend plasticfolie, 50 x 50 mm f 5,— à f 6,—
- stereobril, kartonnen model f 2,50

Ettringiet of sturmaniet?

door H. van Dennebroek

Eindelijk duidelijkheid

Na het op de markt komen van het in 1983 als nieuw mineraal beschreven sturmaniet, ontstond er onduidelijkheid over de juiste identificatie. De onduidelijkheid werd veroorzaakt doordat er behalve bipiramidale kristallen ook prismatische kristallen werden aangeboden. Inmiddels is er meer bekend geworden over de herkomst en paragenese van sturmaniet en het erop lijkende ettringiet uit het Kalahari-manganveld in Zuid-Afrika.

Het hier volgende artikel is geschreven op basis van de gegevens, die vermeld worden in het artikel "Sturmaniet und Ettringiet aus den Kalahari-Manganfeldern", door R. Hochleitner in het Duitse mineralentijdschrift Lapis, oktober 1986, aangevuld met persoonlijke waarnemingen.

Sturmaniet

De onderzoekers van het nieuwe mineraal sturmaniet noemden in hun eerste publikatie als vindplaats: "de Black Rock mijn, Kalahari-manganveld, Zuid-Afrika", omdat de sturmaniet overvloedig begeleid werd door bariet en bariet in de Black Rock mijn in grote hoeveelheden voorkomt. Volgens de Lapis-auteur R. Hochleitner is inmiddels bekend geworden, dat het mineraal ook in de N'Chwaning mijn II — eveneens in het Kalahari-manganveld — gevonden is, en wel voor het eerst in november 1982. Alle latere vondsten komen waarschijnlijk uit de N'Chwaning mijn II. De Black Rock mijn als vindplaats blijft echter mogelijk.

De sturmaniet groepjes die door mij in april 1984 in Nederland voor de eerste maal op beurzen werden aangeboden waren al in 1979 in mijn bezit en moeten dus al in 1978 gevonden zijn. Het is alleszins redelijk om aan te nemen dat dit eerste materiaal wel uit de Black Rock mijn stamt. Ik heb specimens in handen gehad die bestonden uit vuistgrote, brosse bariet, rijkelijk begroeid met lichtgele sturmanietkristallen. Als matrix was vaak bruinzwarte hematiet voorhanden.

De kleur van de in 1978? gevonden kristallen is saffraangeel. Waar sturmaniet op bariet was uitgekristalliseerd was de sturmaniet vaak omgezet in gips. De sturmaniet op hematiet vertoonde deze omzetting nauwelijks.

De kleur van de na 1980 gevonden kristallen is meer honing-geel, olie-achtig groengeel tot zelfs bruingeel. De donkere kleuren komen vaker voor dan de lichte. Bij de nieuwere vondsten is zelden of nooit bariet aanwezig. De matrix bestaat uit zwarte mangaanoxiden.

De vorm van de sturmanietkristallen is praktisch altijd hexagonaal bipiramidaal, waarbij opgemerkt moet worden dat de vlakken van de $\{11\bar{2}4\}$ -vorm niet altijd aanwezig zijn; zie afb. 1. Een enkele maal komen sturmanietkristallen voor met een pinakoïde (basisvlakken, $\{0001\}$). Sturmaniet vertoont uiterst zelden een prismatische habitus.

De grootte van de vaak tot aggregaten vergroeide kristallen reikt van 1 mm tot 2 cm.

Chemisch gezien is sturmaniet de $\text{Fe}^{3\pm}$ en borium-analoog van ettringiet. De formule van ettringiet is:

$\text{Ca}_6\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_{12}\cdot 26\text{H}_2\text{O}$. De formule van sturmaniet luidt:

$\text{Ca}_6(\text{Fe}^{+3}, \text{Al}, \text{Mn}^{+2})_2(\text{SO}_4)_2[\text{B}(\text{OH})_4](\text{OH})_{12}\cdot 26\text{H}_2\text{O}$.

Afb. 1. Sturmanietkristal in de vorm van een hexagonale bipiramide $\{10\bar{1}4\}$, met kleine vlakjes van de hexagonale bipiramide $\{11\bar{2}4\}$.

