

◀ Foto 13:
Augiet-, magnetiet-, apatiet- en andere kristallen in diverse onvolkomen kristallisatievormen. Herkomst: Üdersdorf, W-Eifel (vergelijk kleurenfoto 1 en 2). Vergroting 100x.

Foto 14:
Magnetiet (oktaëder) en augiet (brede platte kristallen met wigvormige eindbegrenzing. Üdersdorf, W-Eifel, 225x. Scanned Electron Microscope-foto's. D.S.M.

MINERALEN IN LAACHER SEE-GESTEENTEN

Het aantal mineralen van het Laacher See-gebied is beperkt – met een stuk of 30–40 is het meeste wel bekeken. Een derde ongeveer komt gesteentevormend voor, de andere zijn voornamelijk accessorisch in de gesteenten of zijn holtemineralen.

Het overgrote deel van de mineralen blijkt uit silikaten te bestaan, d.w.z. SiO_2 in enige gebonden vorm te bevatten. Enige carbonaten, zoals aragoniet en calciet, een fosfaat: apatiet en enkele oxyden: magnetiet, limoniet en titaanoxiden vallen hier als voornaamste uitzonderingen buiten.

Verscheidene mineralen zijn niet stabiel. Onderverzadigde ("kwartsarme") silikaten gaan onder gunstige omstandigheden samen met de smelt reageren tot stabiele, verzadigde.

Bijvoorbeeld: $\text{leuciet} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{sanidien}$
 $\text{nefelien} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{albiet}$
 $\text{olivijn} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{pyroxeen}.$

Hierdoor wordt ook verklaard, waarom leuciet, nefelien en olivijn normaliter niet samen met kwarts in een gesteente zullen voorkomen.

Mineraalgezelschappen: een kwestie van temperatuur, druk en chemisch evenwicht

De chemische samenstelling van het magma bepaalt voor een belangrijk deel welke mineralen en hoeveel van elk er gevormd zullen worden.

Maar juist bij vulkanische gesteenten is er een belangrijke rol weggelegd voor temperatuur en druk, die bij uitvloeiing of uitbarsting immers snel dalen. Typische hogedruk- en hogetemperatuur-mineralen, die in de magmatische fase al als fenokristen gevormd waren, zijn onder lagedruk- en lagetemperatuur-omstandigheden niet stabiel. Daarbij komt nog, dat de fenokristen stoffen aan het magma onttrokken, waardoor de overblijvende smelt van samenstelling veranderde. Aan dit qua samenstelling, temperatuur en druk veranderende magma moeten veel fenokristen zich weer aanpassen.

Een reeks van pogingen om het verstoorde evenwicht weer terug te vinden is daarvan het gevolg – en in slijpplaatjes zichtbaar.

1. Magmatische corrosie, waarbij kristallen weer gedeeltelijk door de smelt worden opgenomen: noseaan! maar ook wel augiet, olivijn, sanidien, erts (foto A, B).

2. Aanpassing van het mineraal zelf tijdens de kristalopbouw: zonaliteit. Zones met een iets andere samenstelling komen aan de randen van het kristal voor of ook al meer binnenin. Augietfenokristen in de L.S.-vulkanieten zijn hier het beste voorbeeld van, ze zijn praktisch nooit homogeen. Verder: plagioklazen, de sodalietgroep, zoals noseaan en hauyn (foto D, G).

3. Vorming van geheel andere mineralen. **Leuciet**, dat een

hoge-temperatuurmineraal is, wordt tijdens het begin van de kristallisatie van het magma gevormd. Bij verdere afkoeling reageert het met de smelt, waardoor sanidien ontstaat. Wanneer de hiervoor benodigde S_iO_2 is uitgeput, stopt de reactie. De overgang van leuciet naar sanidien is bij veel Laacher See-gesteenten in slijpplaatjes te zien. **Olivijn** gaat in de L.S.-gesteenten vaak over in augiet, ook wel in biotiet, onder invloed van magmatische reactieprocessen.

4. Nadat het gesteente aan de oppervlakte is gekomen en afgekoeld, kunnen mineralen door verwerking worden omgezet. Zo gaat **nefelien** gemakkelijk over in één van de mineralen van de zeolietgroep, bijvoorbeeld natroliet. Ook kan nefelien, samen met calciet, cancriniet vormen. Calciet wordt o.a. gevormd waar het calciumrijke **meliliet** ontleedt: waar verwerende meliliet en nefelien samen voorkomen kunnen calciet en cancriniet ontstaan.

Leuciet gaat bij aanwezigheid van natrium gemakkelijk over in analciem.

De mineralen van de sodalietgroep: **sodaliet**, **noseaan** en **hauyn** in L.S.-gesteenten, zijn veelal aan de oppervlakte geen lang leven beschoren. Zij worden in veel gevallen omgezet in zeolieten.

Olivijn wordt gemakkelijk omgezet in serpentijn.

Biotiet gaat in L.S.-gesteenten nog wel eens over in het verweringsproduct rubellaan (donkerroodbruin in het handstuk).

In het algemeen geldt: als een gesteente ook maar enigszins is verweerd dan zijn het vaak de veldspaatvervangers die het eerst verdwijnen.

Foto 15:

Gele pyroxeen (vertikaal) en gele amfibool (horizontaal). Determinatie wegens het ontbreken van voldoende exacte gegevens helaas onder voorbehoud. Ettringer Bellerberg, 325x. S.E.M.-foto: D.S.M.



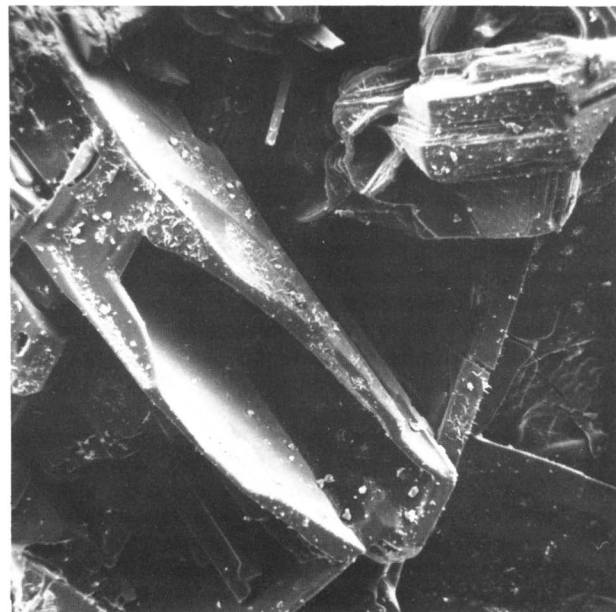


Foto 16: (boven)
Kristallisevormen van een amfibool: De witte, vezelige modifikatie en de gele zuiltjes behoren tot hetzelfde mineraal. Ettringer Bellerberg, 80x. S.E.M.-foto: D.S.M.

Foto 17: (onder)
Gele pyroxeen, als foto 15, onvolkomen kristallisatie. 125x. S.E.M.-foto: D.S.M.

Kleurenfoto's:

Nrs. 1, 6, 11, 13 zijn afkomstig uit de collectie J.G.F. Doornekamp.
 nrs. 2, 3, 4, 5, 14, 16 - 20: collectie-Stemvers.
 nrs. 7, 8, 9, 19, 12, 15: collectie-H.Y. Doornveld.

Holtemineralen

De vulkanische gesteenten: lava's, slakken en tuffen, zijn vaak zeer poreus. In de holten en spleten komen veel mooie kristallen en kristalgroepen voor van mineralen die elders weinig algemeen zijn of zelfs zeldzaam. De kristallisatie van de holte- en spleetmineralen vond plaats nadat het gesteente vast geworden was. Uit circulerende gassen en waterige oplossingen van magmatische oorsprong kristalliseerden de mineralen uit. Veel mineralen komen voor in onvolgroeide, vergroeide of naar een of twee richtingen sterk uitgroeide kristallen. Naaldvormige en zelfs haarvormige kristallen bij mineralen die deze habitus doorgaans niet hebben, kristallen waarbij sommige vlakken kleiner dan normaal zijn of zelfs ontbreken, kristallen met holle zijden of kristallen in "skeletvorm", zoals ook voorkomt bij sneeuw kristallen kunnen worden gevonden, (foto's 14 - 18). De zeolieten en calciet zijn niet in deze laat-magmatische fase ontstaan, maar zijn latere omzettingen. In de literatuur worden veel meer mineralen genoemd dan in deze uitgave konden worden afgebeeld. Wat hier dank zij enige amateur-mineralogen bij elkaar werd gebracht zal ongeveer het doorsnee-assortiment vertegenwoordigen van wat er in het Laacher See-gebied met enig geluk te vinden is. (Kleurenfoto's 1-15).

Het is een gelukkige omstandigheid, dat de toegang tot de meeste ontsluitingen nu eens niet overal door de bekende bordjes tegengewerkt wordt. Er is veel materiaal te vinden (met goed zoeken), de groeven zijn talrijk, het gebied is betrekkelijk dun bevolkt. Waar vrije toegang verboden is, bijvoorbeeld bij groeven die in bedrijf zijn, wordt toestemming meestal toch bereidwillig gegeven. Want er wordt nog steeds in veel groeven gewerkt. Was het vroeger begonnen om de harde, poreuze lava's van bijvoorbeeld het Ettringer, Mendiger en Mayener Grubenfeld, waarvan molenstenen, trottoirbanden en straatstenen gehouwen werden; tegenwoordig gebruikt men vooral de vulkaan-slakken. Om dit materiaal, dat uitstekend voldoet bij wegebouw, worden hele vulkanen afgegraven: Leilenkopf, Herchenberg, Kunkskopf, ze zijn al grotendeels verdwenen.

In een beschrijving van "trefpunten": ontsluitingen en andere terreinen waar vondsten van gesteenten mineralen gedaan kunnen worden of waar het uit ander geologisch oogpunt interessant is, zullen de bevindingen van enkele gelukkige vindsters worden opgenomen, met enige aanvullingen uit de literatuur. Volledigheid was onmogelijk, afwisseling is er zeker. In de volgende tabel zijn de meest voorkomende mineralen opgenomen. Uit de chemische formules is vaak een samenhang op te maken.

bijschriften kleurenfoto's:

11. gele pyroxeen, naalden in slak, x 14, Ettringer Bellerberg.
12. titaniet (oranjegeel) en hoornblende (zwart) op sandien (wit), x 17, Ettringer Bellerberg.
13. spessartienkleurige granaat, x 19, Ettringer Bellerberg.
14. leuciet, idiomorf kristal in fonolietisch gesteente, x 13, Rieden.
15. analciem, in gezelschap van o.a. nefelien en pyroxeen, x 10, Udersdorf (W-Eifel).



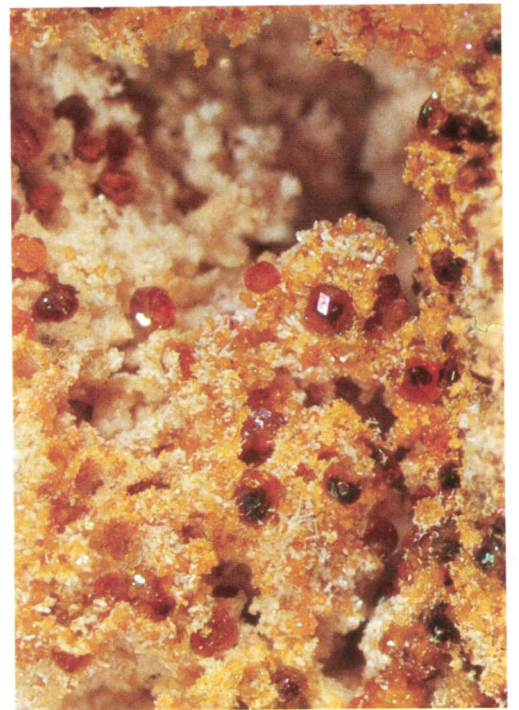
11



12



14



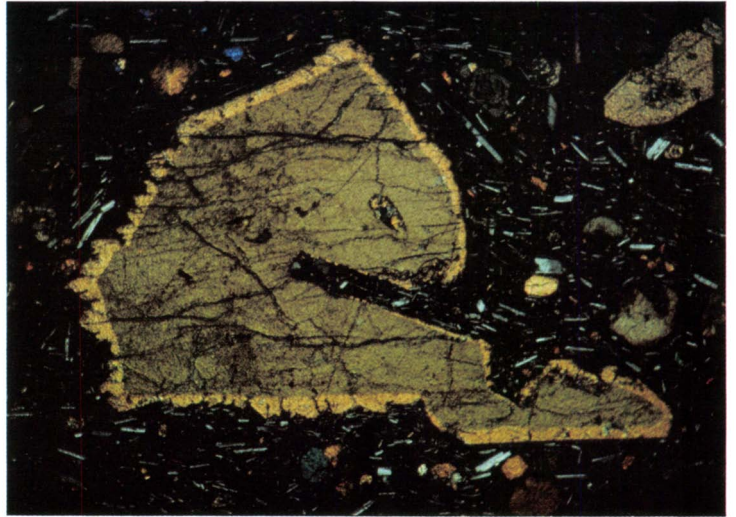
13



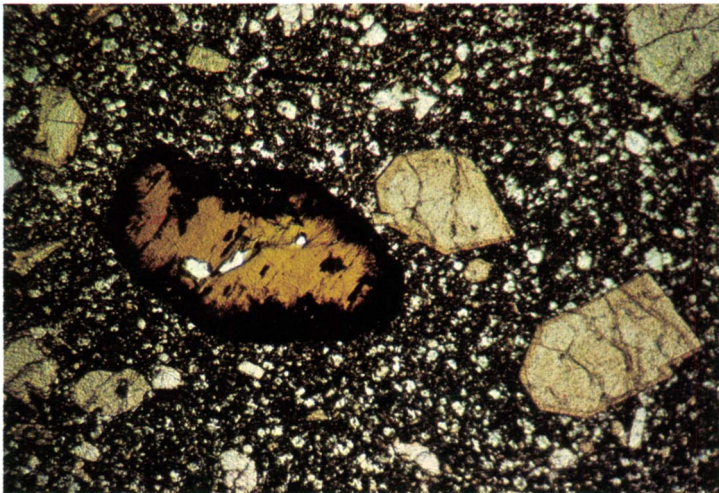
15



16



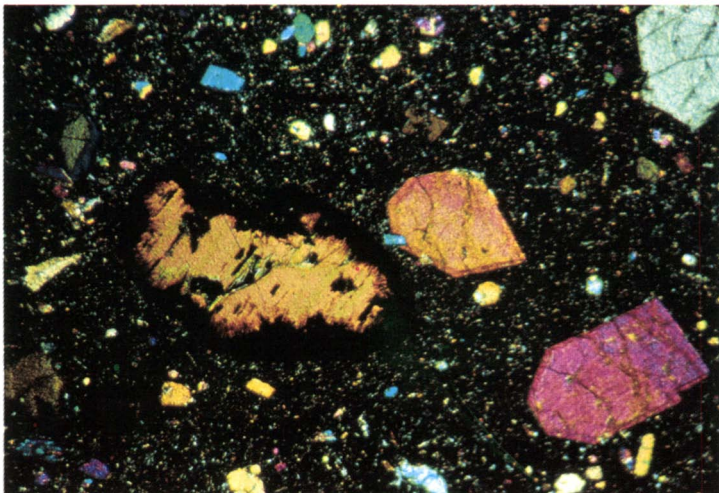
17



19



18



20

MINERALEN VAN HET LAACHER SEE - GEBIED

	Naam	Kristalklasse	Chemische samenstelling	Bijzonderheden	Nummer van de foto
felsisch	sanidien	monoklien	$KAlSi_3O_8$ (als orthoklaas)	Bevat een % Na i.p.v. K	Kf 7
	plagioklaas	triklien	$NaAlSi_3O_8 - CaAlSi_2O_8$	Mengreeks albiet-anorthiet	E, Kf 18
	leuciet	kubisch	$KAlSi_2O_6$	Bevat een % Na	11, B, D, Kf 14
	nefelien	hexagonaal	$NaAlSi_3O_8$	Bevat een % K	Kf 1, 2
	analciem	kubisch	$NaAlSi_2O_6 \cdot H_2O$	Zelfde habitus als leuciet	Kf 15
	noseaan	kubisch	$6NaAlSiO_4 \cdot NaSO_4$	Sodaliet-groep	A, Kf 16
	sodaliet	kubisch	$6NaAlSiO_4 \cdot NaCl$		- -
	houyn	kubisch	$6NaAlSiO_4 \cdot CaSO_4$		C, Kf 9
	cancriet	hexagonaal	$3NaAlSiO_4 \cdot CaCO_3 + H_2O$	Mikroskopisch in Na- en Ca-rijke, Si-arme gesteenten	-
	natroliet	orthorhomb.	$Na_2Al_2Si_3O_{10} \cdot 2H_2O$	Zeolietgroep, vaak naaldvormig, radiaalstralig. Waterhoudend.	-
	phillipsiet	monoklien	K en Ca-houdend		-
	chabasiet	trigonaal	Ca- en Na-houdend		-
	thomsoniet	monoklien	Na- en Ca-houdend		Kf 10
meliliet	tetragonaal	$Ca_2Al_2SiO_7$ (gehleniet) $Ca_2MgSi_2O_7$ (Bkermaniet)	Mengreeks	F, Kf 1	
mafisch	olivijn	orthorhomb.	$Mg_2SiO_4 - Fe_2SiO_4$	Mengreeks forsteriet-foyaliet	Kf 18
	augiet	monoklien	$Ca(Mg,Fe)(SiO_3)_2 \cdot [Al,Fe)_2O_3]$	Algemeenste pyroxeen	13, Kf 1, 6, 17, 19, 20
	aegirien	monoklien	$NaFe(SiO_3)_2$	Na-rijke, "groene" pyroxenen	-
	aegirien-augiet	monoklien	tussen augiet en aegirien		Kf 16
	'gele' pyroxeen				16, 17, Kf 11
	hoornblende	monoklien	Ca, Mg, Al-silicaat + H_2O	Algemeenste omfibool	Kf 12
	bazaltische hb.	monoklien	Idem, zonder H_2O		-
	gele omfibool				15
	biotiet	monoklien	$K_2(Mg,Fe)_2(OH)_2 \cdot (AlSi_3O_{10})$	Wisselende samenstelling	Kf 19, 20
	rubelloan			Verweringsvorm van biotiet	-
	melaniet	kubisch	$Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$	Gronaat, zwarte variëteit van andradiet	-
	granaat	kubisch		Almandien, vaak rood spessartien, vaak geel	Kf 13
	zirkoon	tetragonaal	$ZrSiO_4$		Kf 8
	titaniem	monoklien	$CaTiSiO_5$		Kf 12
	perowskiet	pseudokubisch	$CaTiO_3$	Meestal hexaëders	Kf 2
	? pseudo-brookiet	orthorhomb.	$Fe_4Ti_3O_{12}$	Zwart, rood doorschijnend	18
	magnetiet	kubisch	Fe_3O_4	Oktaëders	13, 14, Kf 1, 6
	hematiet	trigonaal	Fe_2O_3		-
	calciet	trigonaal	$CaCO_3$	Vele kristalvormen	Kf 3
	aragoniet	orthorhombisch	$CaCO_3$		Kf 4
apatiet	hexagonaal	$3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaF_2$		13, Kf 1, 2	

Verder worden o.a. nog in de literatuur genoemd: β - kwarts, tridymiet en cristobaliet, alle hoge-temperatuur-modifikaties van kwarts (SiO_2); gismondien, een Ca,Al-silicaat; ettringiet, dat in gemetamorfoseerde kalkxenolieten voorkomt; mayeniet; orthiet, een ceriumhoudende epidoot; pyrochloor, een Ca,Ti,Nb-oxyde. Deze konden, als ze al voorhanden waren, niet op bevredigende wijze worden afgebeeld.

Foto 18:

Pseudobrookiet (?), donkerbruinrode kristalgroep, Ettringer Bellerberg, 600x, S.E.M.-foto: D.S.M.

bijschriften kleurenfoto's

- noseaan-leuciet-fonoliet (selbergiet), met noseaan (bruinomrand), aegirien-augiet (groen), slijpplaatje, 20 x, zonder polarisatiefilters. Herkomst: Rieden.
- zonaire augiet-fenokrist met gele interferentiekleur, met aan de zijde van de stroomrichting van het magma corrosieverschijnselen. Slijpplaatje van latiet-bazalt van de Steinbergskopf, omg. Niederlützingen. 20 x, met polarisatiefilters (XN).
- olivijn-fenokrist, met blauwe interferentiekleur, plaatselijk omgezet. Boven de olivijn een augietkristal met gelige i.f.kleur. In de grondmassa veel plagioklaas (witte latjes). Slijpplaatje als 17,40 x, met XN.
- basanietische leuciet-foidiet, met biotiet- en augiet-fenokristen. In de grondmassa o.a. leuciet. Slijpplaatje van monster Veitskopf (N van Laacher See), 20 x, zonder polarisatiefilters.
- zelfde opname als 19, maar met polarisatiefilters.

