Veldspaten

LUDO VAN GOETHEM

HOOFDSTUK 1

Voorwoord

VOORWOORD

Dit e-book over **veldspaten** kwam tot stand na een voordracht hierover bij de **Mineralogische Kring Antwerpen** in 2011.

Om deze voordracht te voorzien van het nodige beeldmateriaal, werd niet alleen in de eigen verzameling gedoken, maar werden ook leden van de vereniging bezocht. Een apart dankwoord dient natuurlijk aan hen gericht. Hieronder de lijst. De initialen tussen haakjes zullen ook gebruikt worden bij de foto's om de eigenaar weer te geven.

Raymond Dedeyne (RDE)

Axel Emmermann (AEM)

Ivan Blanco Garcia (IGA)

Richard Loyens (RLO)

Herwig Pelckmans (HPE)

Eric Vercammen (EVE)

Paul Van hee (PVH)

Dit is geen makkelijk boek voor de amateurverzamelaar, maar het is ook niet de bedoeling om het na één lezing te begrijpen. Ik heb ook niet alles op één avond geleerd. Neem je tijd en koncentreer je op dat deel dat op dat ogenblik belangrijk is voor jou. Beschouw het meer als een naslagwerk om je specimens te begrijpen en van het juiste etiket te voorzien.

Voor de geïnteresseerden, een literatuurlijst achteraan.

Inleiding.

Veldspaten zijn één van de belangrijkste mineralen van onze aarde. Zij nemen 60% van onze aardkorst in. Dit maakt hen een beetje een tweeslachtig mineraal. Deze 60% staat in schril kontrast met het voorkomen in de meeste verzamelingen. Daar is het minder dan 1%. Neem de veldspaten weg uit de aardkorst en de bovenste schil van de aarde is nagenoeg weg. Neem veldspaten weg uit de meeste verzamelingen en je ziet nog niet dat er iets veranderd is.

Veldspaten komen voor in de meeste **magmatische** en **metamorfe gesteenten**. Omwille van hun specifiek temperatuurs- en samenstellingsgedrag zijn ze een zeer goede **geothermometer** en –**barometer**.

Ze worden gevormd via drie mechanismen:

- Uit de smelt
- Via metamorfe omvorming
- Via **hydrothermale kristalisatie**

In dit boek beperken we ons tot de twee groepen gesteentevormende veldspaten, de **alkalireeks** en de **plagioklaasreeks**. De exotische veldspaten laten we buiten beschouwing.

We nemen jullie mee in de struktuur, de chemie en kleur, de kristalvormen en tweelingen en de associaties en het voorkomen.

FINALCUT

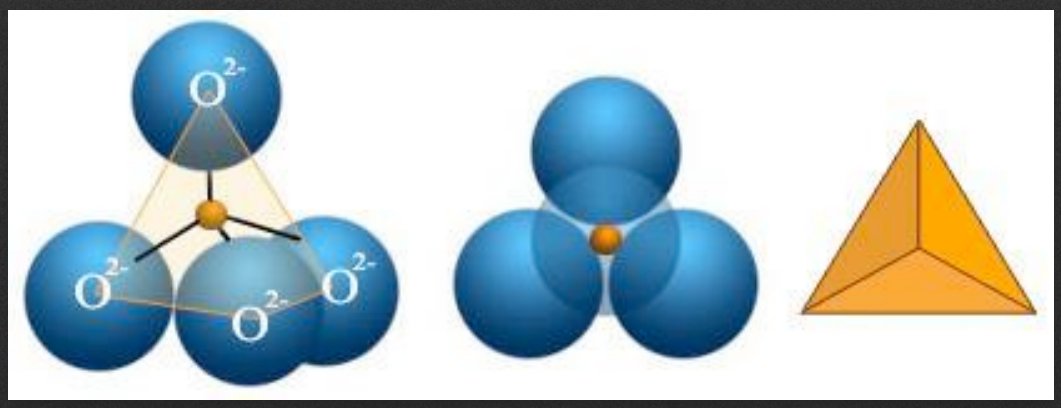
IMOVIE

HOOFDSTUK 2

Struktuur En Chemie

Schriftgraniet, Tørdal, Noorwegen (LVG)

Veldspaten zijn **silikaten**, meer bepaald netwerksilikaten. Alle silikaten zijn een soort blokkendoos met als éénheid de SiO_4 **tetraeder**. Deze SiO_4 tetraeders kan men op verschillende manieren aan mekaar binden. Het is trouwens ook de bouwsteen van het alledaagse **kwarts**.



De Si04 tetraeder. Foto uit

https://www.studyblue.com/notes/note/n/exam- 2/deck/6066035

De algemene formule voor een veldspaat is

$$M\ T_4\ O_8$$

O is de zuurstof van de tetraeders. T is het silicium, maar kan vervangen zijn door **aluminium**. M tenslotte is in de hier besproken gevallen **natrium**, **kalium** of calcium.

Er zijn twee reeksen:

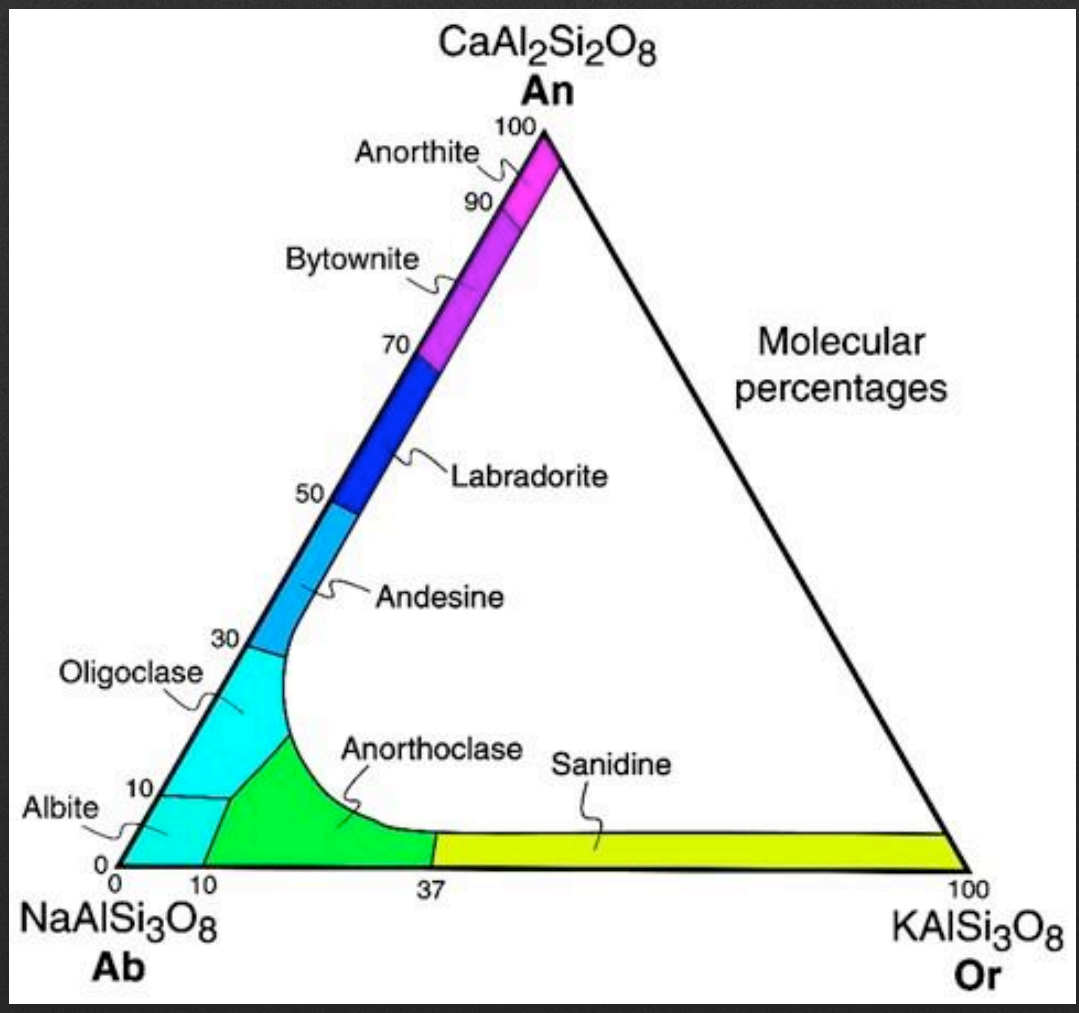
- De **alkaliveldspaten** met formule $K_x\ Na_{1-x}\ Al\ Si_3\ O_8$
  - Zij gaan van **Albiet** (natrium veldspaat) tot orthoklaas (kalium veldspaat)
- De plagioklaasreeks met formule $Na_y\ Ca_{1-y}\ Al_{2-y}\ Si_{2+y}\ O_8$
  - Zij gaan van anorthtiet (calcium veldspaat) tot albiet (natriumveldspaat)

De veldspaten worden dikwijls afgekort als Ab (albiet), Or (orthoklaas) en An (**anorthiet**). Elke veldspaat is een “mengsel” Or-Ab-An en wordt dan ook zo genoteerd. Bvb $Or_{80}\ Ab_{19}\ An_1$, wat wil zeggen 80% orthoklaas, 19% albiet en 1% anorthiet.

Niet elke kombinatie is mogelijk bij veldspaten. Veldspaten zijn eigenlijk een slecht huwelijk. De drie veldspaten haten mekaar en zitten niet graag samen. De gevolgen hiervan zullen we in het verdere verloop tegenkomen.

In het witte gebied is bijvoorbeeld geen menging mogelijk. De reden hiervoor is de grootte van de ionen. Het **kalium-ion** (K^+) is veel groter dan het calcium-ion (Ca^{2+}) en die gaan moeilijk samen. Bij hogere temperatuur wordt het gebied iets kleiner, maar verdwijnt nooit.

Extra moeilijkheid is ook dat de **tweewaardigheid** van het calcium-ion (Ca^{2+}) maakt dat extra aluminium (aluminium is 3-waardig, silicium 4-waardig) nodig is in de **tetraeders** voor ladingskompensatie.



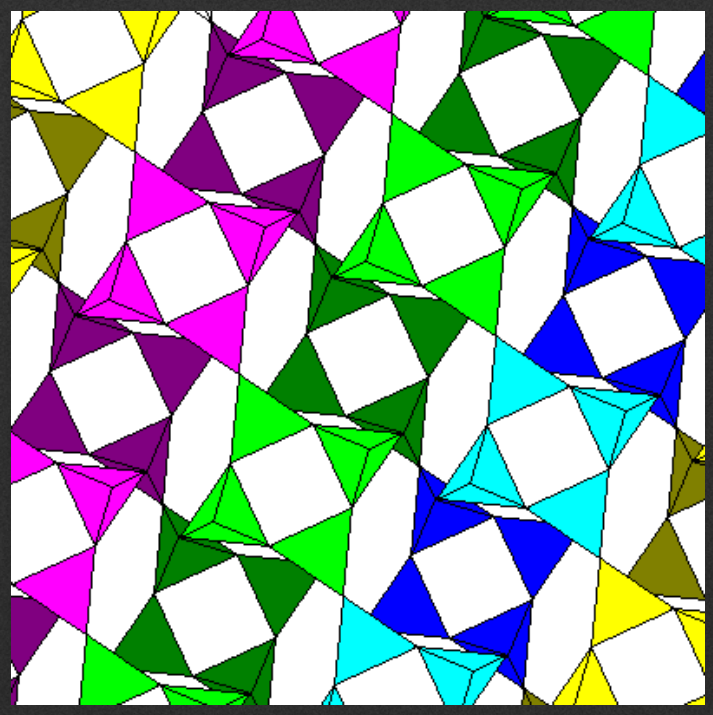
http://www.cefns.nau.edu/geology/naml/Meteorite/Book- GlossaryF.html

Je kan de opbouw van veldspaten zien in 4 stappen. Stap één hebben we al vermeld, de bouwsteen van alle silikaten, de SiO_4 tetraeder.

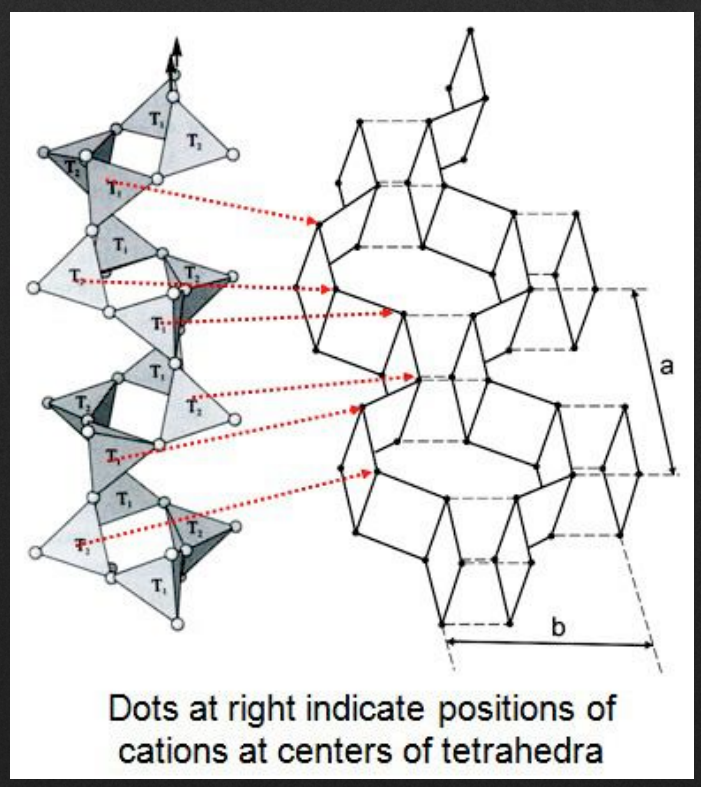
In stap 2 vormen deze tetraeders ringen van 4 tetraedra.

In stap 3 worden de ringen aaneen gesloten tot parallelle ketens.

In stap 4 tenslotte worden de kationen in de overblijvende gaten geplaatst.



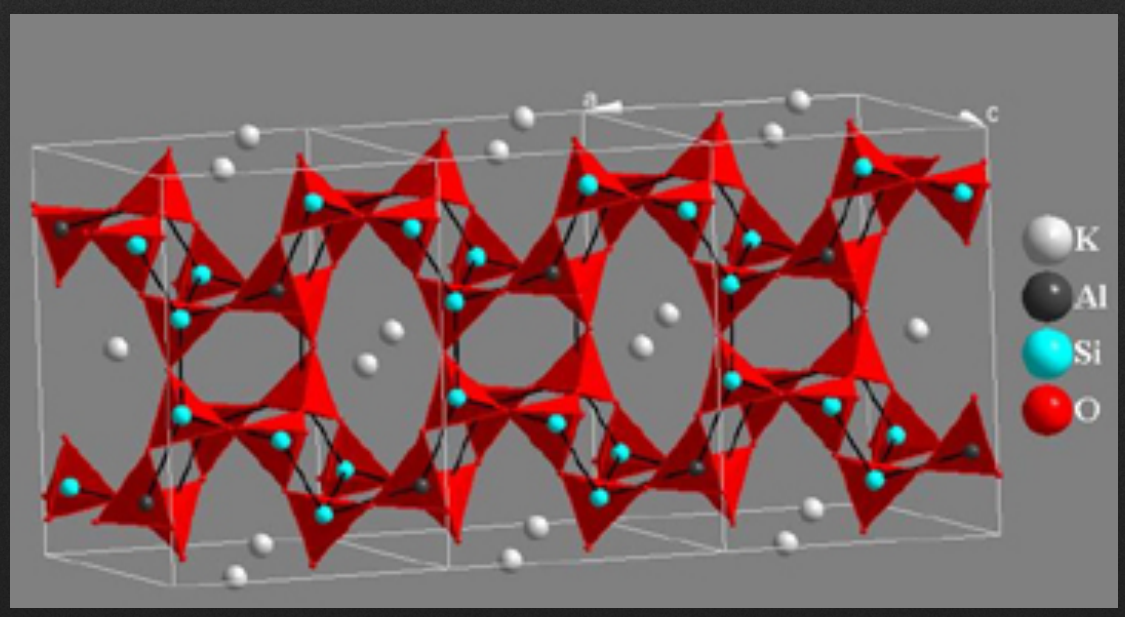
De opbouw in ringen van 4 tetraeders. Bron: http://www.uwgb.edu/dutchs/petrology/FeldsparStruct.HTM



Dots at right indicate positions of cations at centers of tetrahedra

Bron:

http://www.cefns.nau.edu/geology/naml/Me teorite/Book-GlossaryF.html



De kationen worden tussen de ketens geplaatst.

Bron: http://epsc.wustl.edu/haskin- group/Raman/feldspar.htm

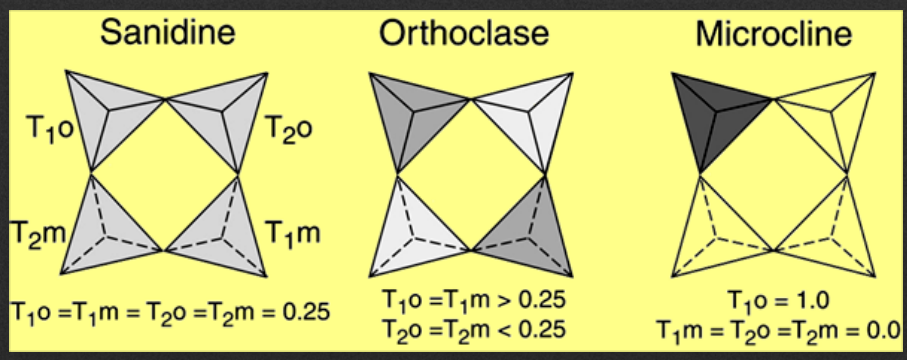
Veldspaten kunnen **monoklien** (enkel Or en Ab) zijn of **triklien**. De hoek beta (hoek tussen a en c-as) is ongeveer 116°. De twee andere zijn 90° (monoklien) of ongeveer (triklien), waardoor veldspaten altijd een “monoklien” uiterlijk hebben.

In funktie van temperatuur treedt een ordening op in het kristalrooster. Een mooi voorbeeld is **orthoklaas**. Bij hoge temperatuur (**sanidien**) kan men het aluminium atoom terugvinden in een willekeurige tetraeder van de ring.

Bij lage temperatuur (**microclien**) bezet het aluminium slechts één specifieke positie van de 4 tetraedra van de ring.

Daar tussenin is het verdeeld over twee tegenoverliggende tetraeders (orthoklaas).

Zowel orthoklaas als albiet hebben een hoge temperatuur monokliene struktuur en een lage temperatuur trikliene.



Ordening in orthoklaas. Bron:

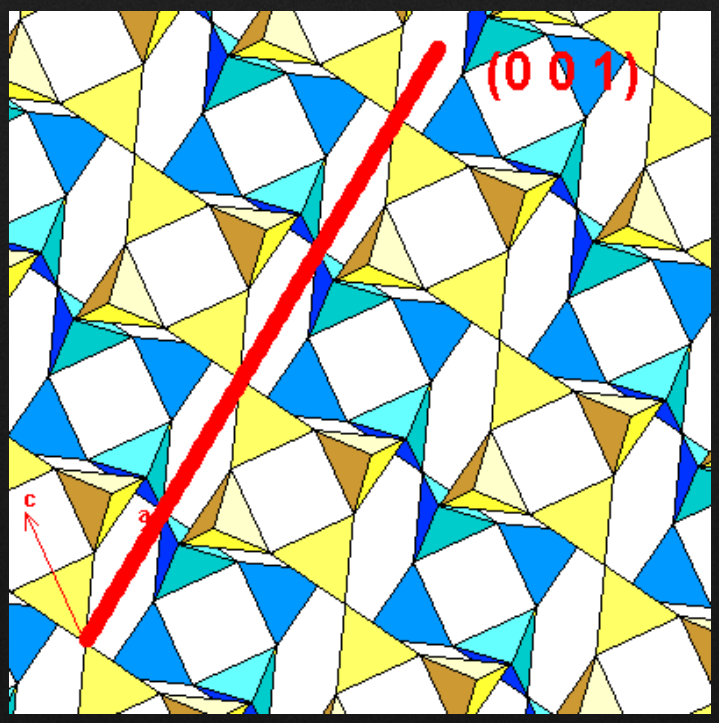
http://www.cefns.nau.edu/geology/naml/Meteorite/Bo ok-GlossaryF.html

Uitleg monoklien systeem

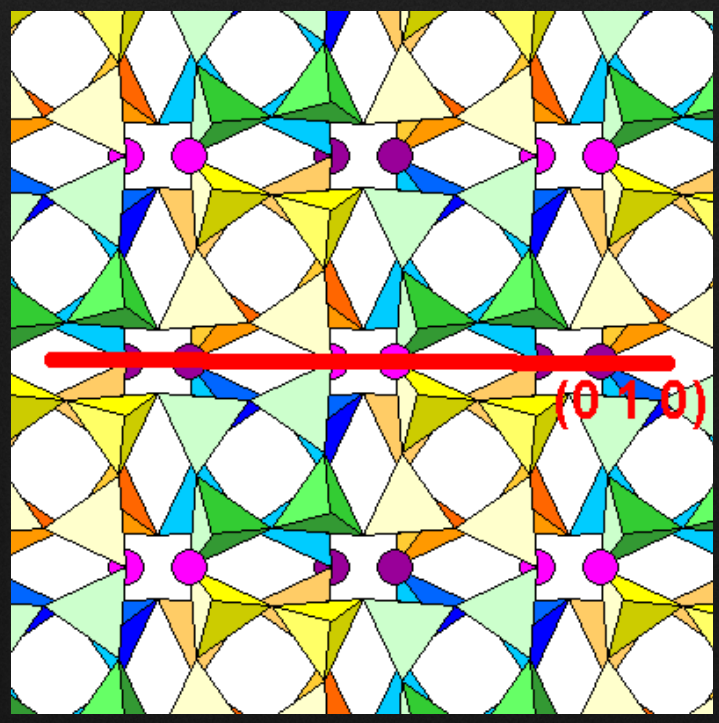
Uitleg triklien systeem

K	Na
Monklien (een fase)	
Monoklien	Monoklien
Sanidien	**Monalbiet**
Monoklien	Triklien
Orthoklaas	**H-Albiet**
Trilkien	Triklien
Microklien	**L-Albiet**

Veldspaten hebben twee **splijtvlakken**. Het c-vlak, of (001) vertoont een perfekte splijting en heeft altijd een goede glans. Het b-vlak, of (010) heeft een goede splijting en is meestal iets matter. Later tonen we een truuk om beide van mekaar te onderscheiden.



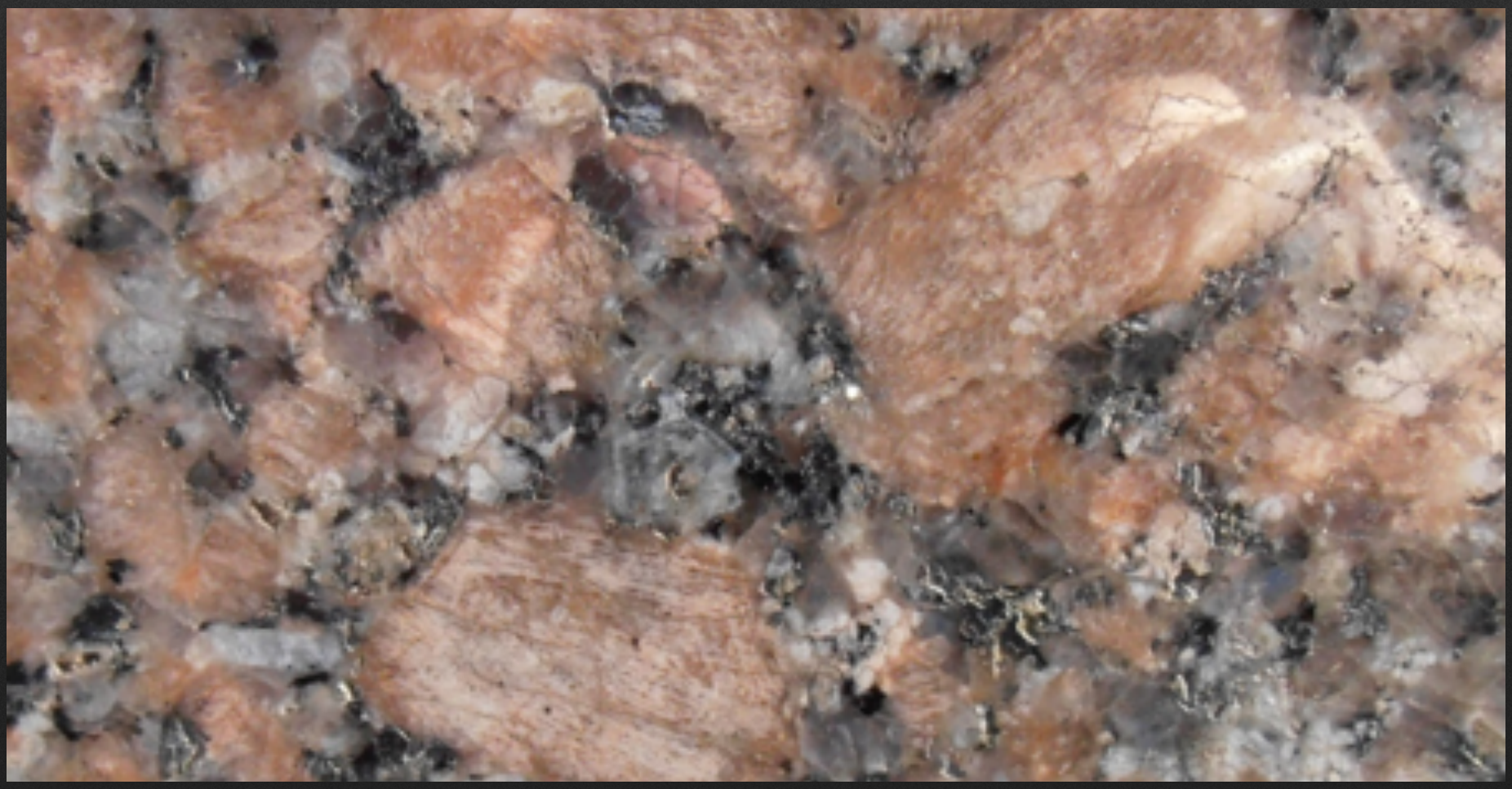
Het (001) splijtvlak in een <010> projektie. We kijken op het (010) vlak. Figuur uit: http://www.uwgb.edu/dutchs/petrology/FeldsparStruct.HTM



Het (010) splijtvlak in een <100> projektie. We kijken op het (201) vlak. Figuur uit: http://www.uwgb.edu/dutchs/petrology/FeldsparStruct.HTM

HOOFDSTUK 3

Kleur

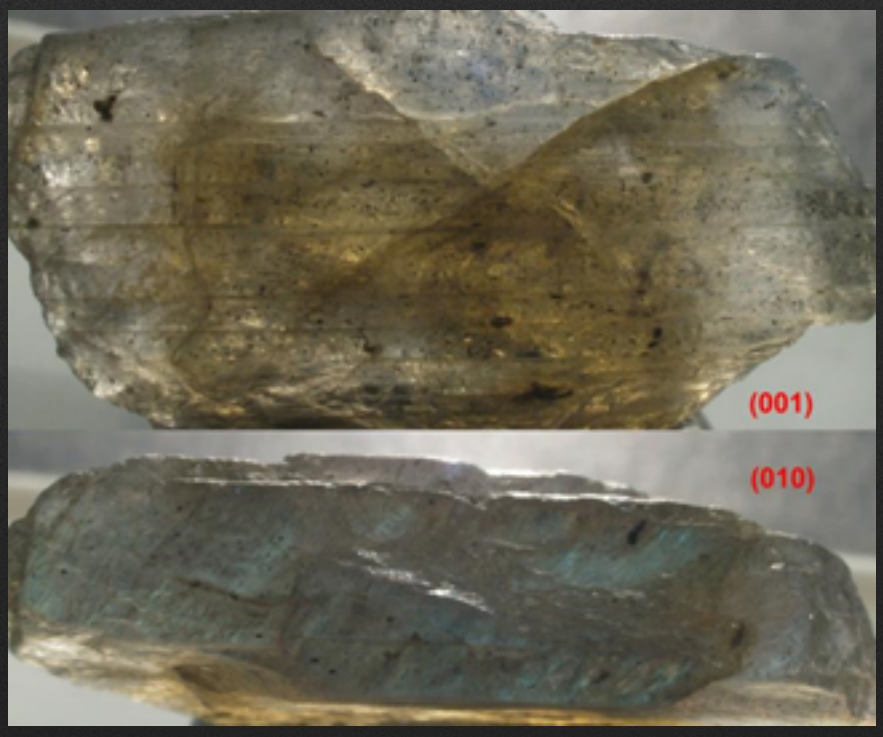


Stralingsschade.

Een eerste oorzaak van kleur in veldspaten is **stralingsschade**. Nagenoeg elke veldspaat zal dit vertonen, maar meestal is deze kleur gemaskeerd door andere kleuren.

De stralingsschade geeft een bruingele tot rookbruine kleur en is gekenmerkt door een oplopende absorptie naar het blauwe deel van het spektrum.

Dikwijls gaat ze gepaard met een blauwe **fluorescentie**. De **absorptie** (en fluorescentie) wordt veroorzaakt door een kombinatie Al/Si-O^- ion en een gat.



Anorthiet (Labradoriet), Canada (RLO)

Ijzer en mangaan.

We hebben het hier over driewaardig ijzer, Fe^{3+}. Dit vervangt aluminium op de Al^{3+} plaatsen. Het geeft een gele kleur die zelfs edelsteenkwaliteit kan geven in transparante kristallen. Er is een dieprode fluorescentie tussen 690 en 760 nm mee geassocieerd.

Hoe meer natrium in het rooster, hoe roder de fluorescentie. Dit heeft te maken met een gewijzigde Fe-O afstand. Het is een zwakke absorptie omdat het eigenlijk een verboden overgang is die dus via een omweg moet verlopen. Daarom dat ook de excitatie van de fluorescentie met UV-C moet gebeuren.

Meestal is de gele kleur gemaskeerd door aanwezig tweewaardig ijzer, Fe^{2+}, dat de kenmerkende rode kleur in bvb orthoklaas veroorzaakt.

Gele orthoklaas (Sanidien fase) van edelsteenkwaliteit. Metrosa, Madagascar (EVE)

Mangaan, Mn 2+, is een typische aktivator in veel mineralen. In veldpaat veroorzaakt het een gele tot groene kleur en een gele tot geelgroene fluorescentie (570-760 nm)

Uitgebreide uitleg m.b.t. Mangaan

Alkaliveldspaat, Shigar vallei, Pakistan (LVG). We onderscheiden kaliumrijke gebieden (Or) en natriumrijke (Ab) gebieden. Waarom deze gebieden onstaan is een verhaal voor later. De Or-gebieden fluoresceren rood, de Ab-gebieden geel. Reden is dat ijzer een voorkeur heeft voor kaliumveldspaat.

Orthoklaas (mikroklien), Erongo, Namibië (LVG)

Lood.

Inderdaad, lood. Lood is verantwoordelijke voor de groene tot blauwe kleur in **amazoniet** en albiet.

Groen is typisch in orthoklaas en/of een hoge loodkoncentratie

Blauwgroen tot blauw is typisch in mikroklien en albiet en/of een lage loodkoncentratie.

De absorptie is in het rode gebied en het maximum varieert van 625 nm (blauw) tot 720 nm (groen). Er zijn extra absorptiebanden in het UV tot blauwe gebied bij 330 en 385 nm.

De absorptie is niet zo éénvoudig. Het is een drietrapsmechanisme.

1. Kristalwater (H_2O) wordt door gamma stralen (van ^{40}K) omgezet in H^0 + OH^0
2. Het neutrale OH kombineert met een zuurstof tot een zuurstof met een gat: O^+
3. Tweewaardig lood, PB^{2+} tenslotte wordt hierdoor geoxideerd tot Pb^{3+} + zuurstof

Amazoniet, Ploskaya Gora, Kola, Rusland (LVG). Via de rode fluorescentie zien we dat het lood hier ook preferentiëel in de orthoklaas gaat zitten.

Blauw groene amazoniet, Lovozero, Murmansk, Rusland (LVG)

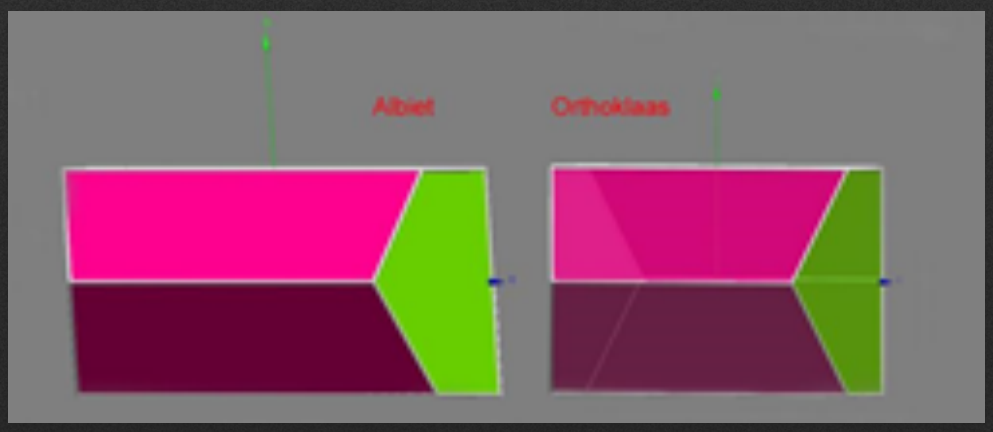
Kristalvormen

Sanidien, Mayama Ueda Shi, Nagamo, Japan (RLO)

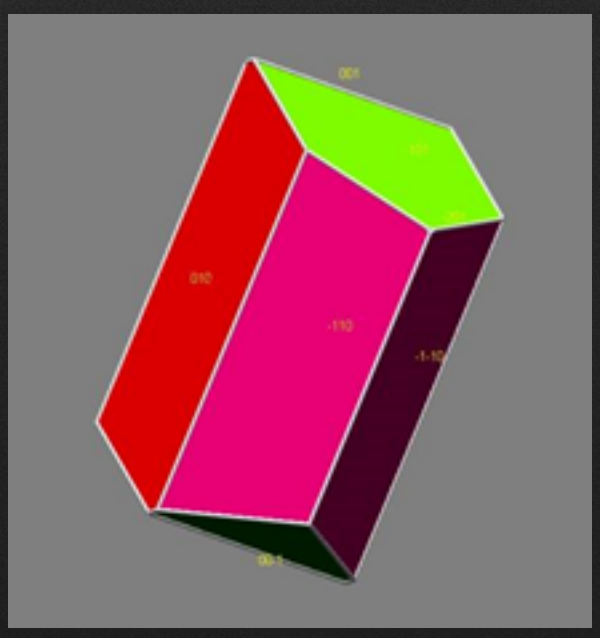
Zoals bij vele **laagsymmetrische** kristallen zijn er in praktijk niet zoveel verschillende vormen. Het is de variatie in grootte die de vormverscheidenheid bepaalt.

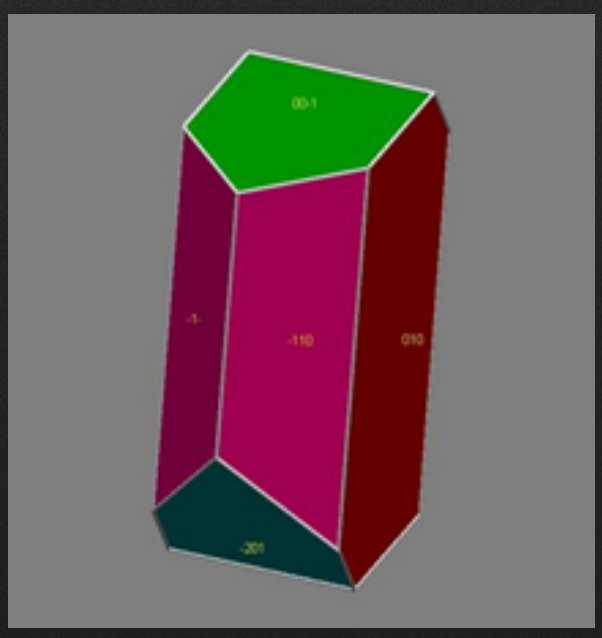
Bijna alle kristallen zullen de vlakken (001) en (010) hebben. Deze maken een hoek om en bij de 90° en zijn tevens de splijtvlakken.

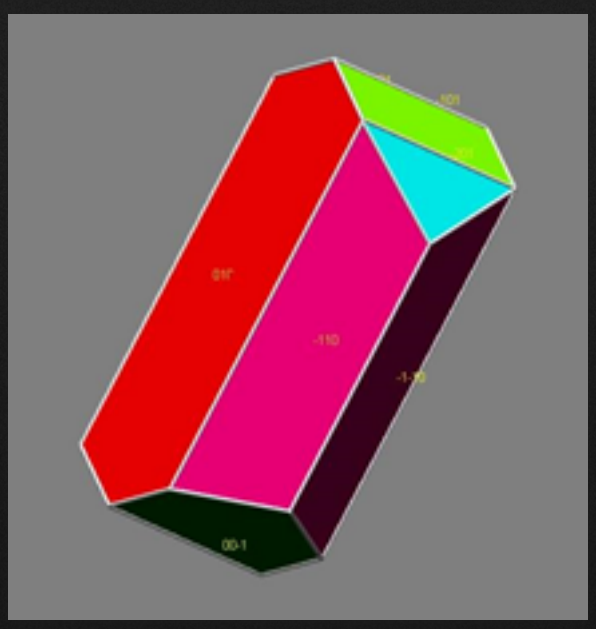
Bij de monokliene vormen is het exakt 90°. Bij **plagioklazen** varieert het rond 93 à 94°. Bij de alkaliveldspaten varieert het van 90° (Or) tot 93° (Ab).

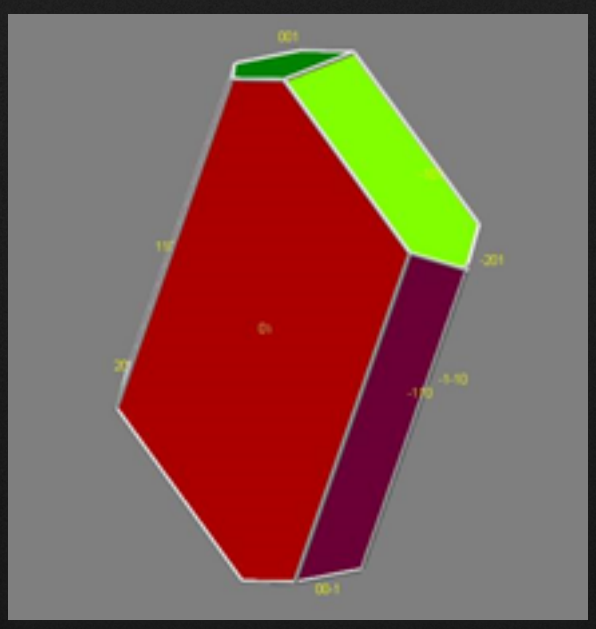


Albiet en orthoklaas.
Hoekvariatie.



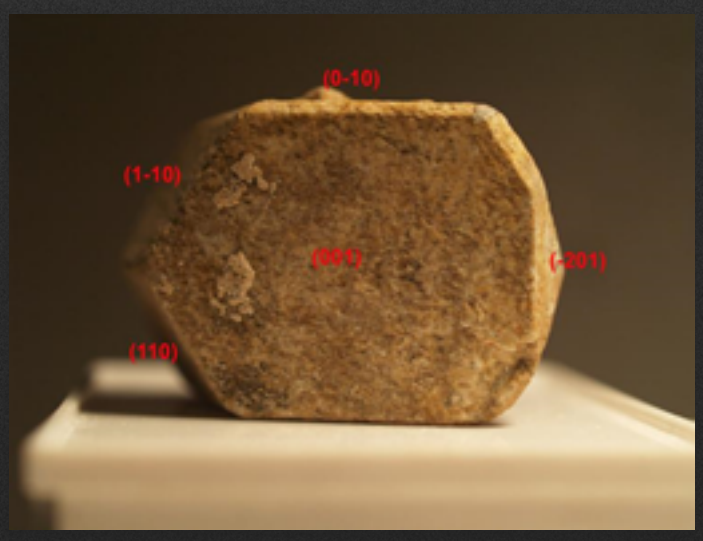






Enkele typische
veldspaatvormen

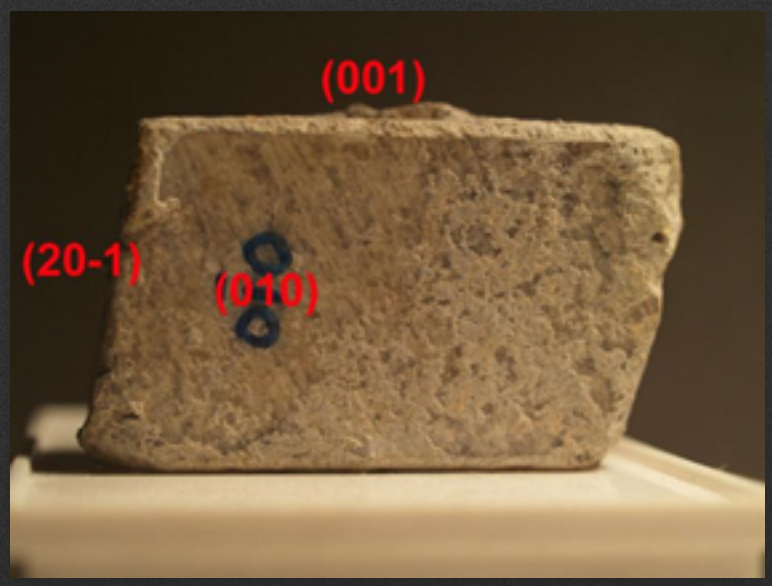
Op de volgende pagina's tonen we typische kristallen



Orthoklaas, Colorado, USA. Verschillende aanzichten van het kristal.

Orthoklaas uitleg

Veldspaatgroep uitleg



Sanidien, de hoge temperatuursversie van orthoklaas. Links van Koningswinter, Duitsland (RDE), rechts van Puy de Sancy, Massif Central, Frankrijk (LVG). De grijs-witte arcering is er niet zomaar. Daar komen we later op terug.

Orthoklaas, Hohenstein, Erongo, Namibië (LVG). Let ook op de splijtvlakken die in het kristal zichtbaar zijn. Deze helpen bij de identifikatie

Albiet, Salzburg, Oostenrijk (IGA)

Albiet, Gibelalp, Binntal, Wallis, Zwitserland (EVE). In het kristal zijn duidelijk (001) splijtvlakken te zien.

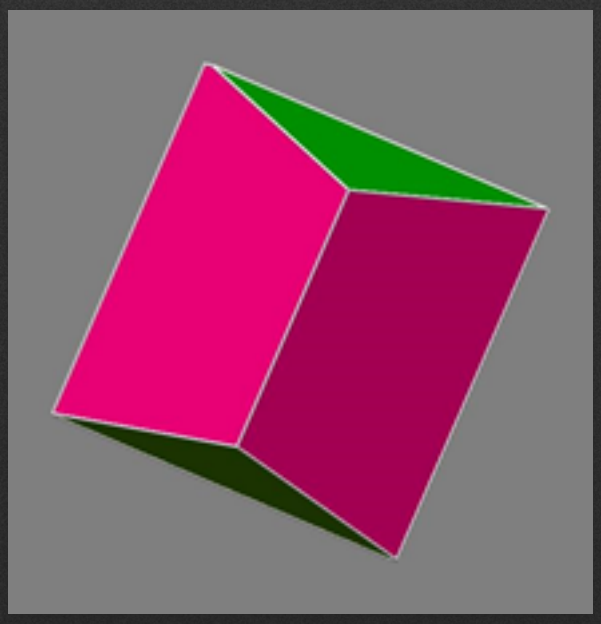
Orthoklaas, Sils, Girona, Spanje (IGA)

Orthoklaas, Drammen, Noorwegen (IGA)

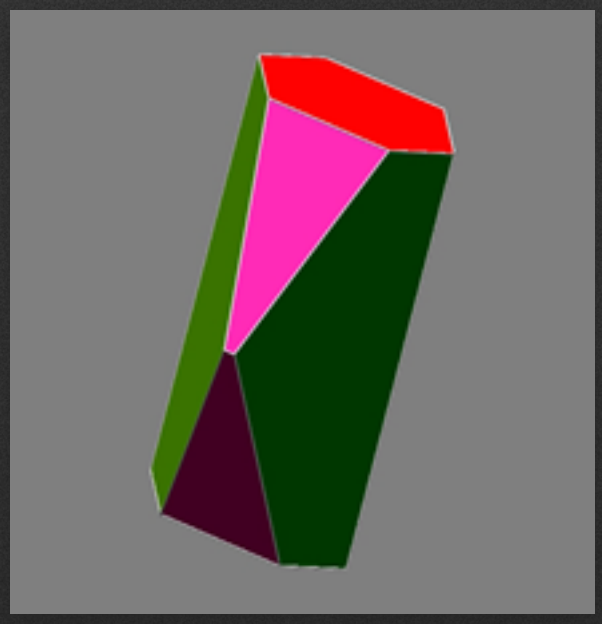
Mikroklien (Or), varieteit amazoniet, Crystal Peak, Teller Co, Colorado, USA (LVG)

Orthoklaas, parallelle vergroeing, Vest-fold, Larvik, Noorwegen (LVG)

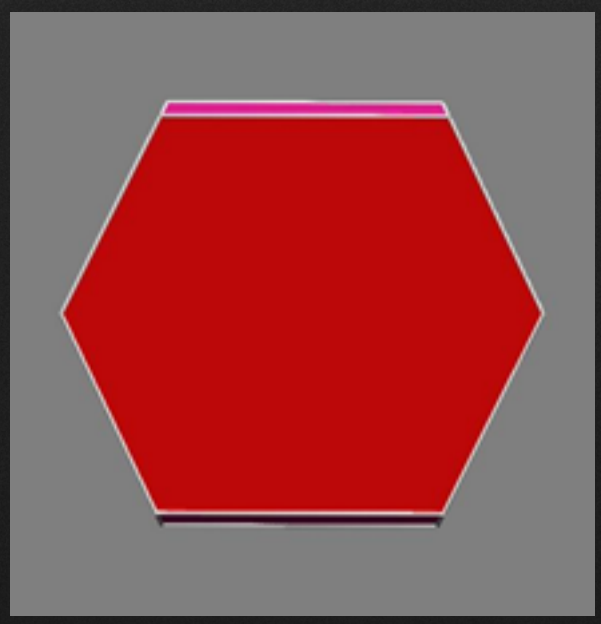
Sommige veldspaatvoorkomens hebben zeer typische kristalvormen (ook habitus genoemd).



De **adulaar** vorm van orthoklaas. Deze vorm is kenmerkend voor **hydrothermale afzettingen** bij lage temperatuur

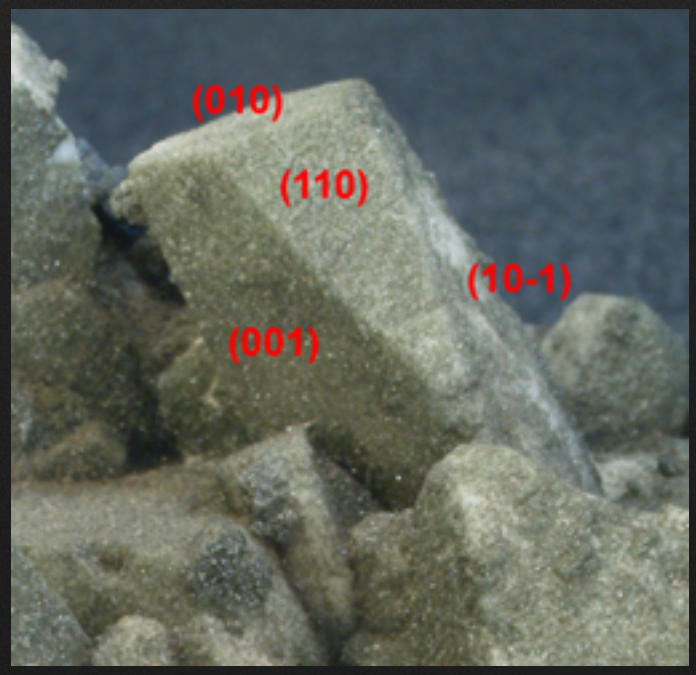


De **periklien** vorm van albiet



De **cleavelandiet** vorm van albiet

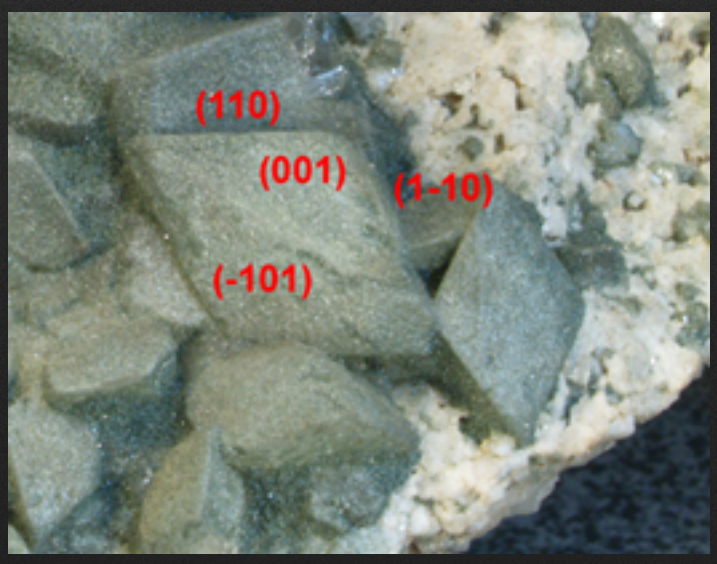
Periklien, Ahrntal, Italië (LVG)



Periklien, Schienschlucht, Uri, Zwitserland (LVG). Periklien is dikwijls bedekt met chloriet, typisch voor lage temperatuur hydrothermale afzettingen

Periklien, Imilchil, Marokko (LVG)

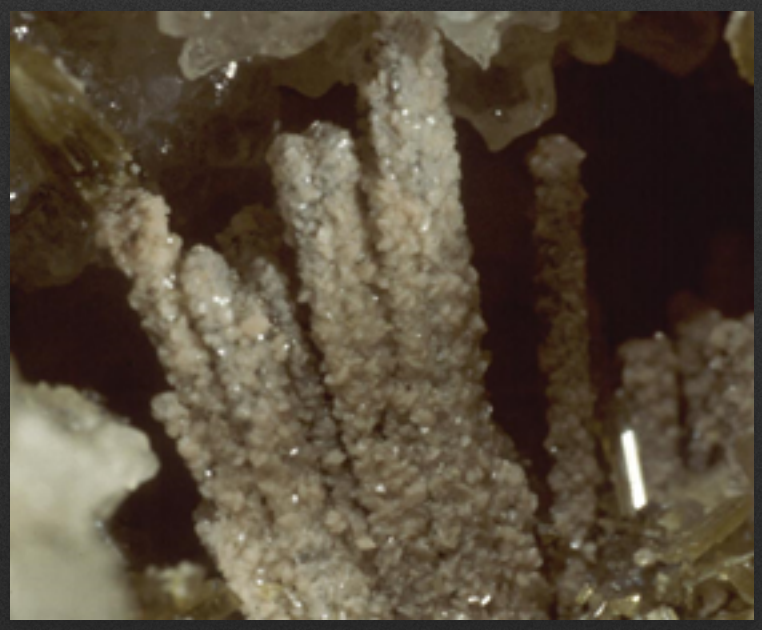
Adulaar met **sfeen**, Blemiotal, Zwitserland (LVG)



Adulaar met chloriet, Trittgletsjer, Zwitserland (LVG)

Cleavelandiet, Minas Gerais, Brazilië (LVG)

Ook in België in de **diorietgroeves** van Quenast en Lessines vind je orthoklaas. Hij komt voor als roze kristallen alleen of als vergroeiing op epidoot.



Roze orthoklaas van Quenast

UNIVERSITEIT ANTWERPEN

Antwerpen,
19.12.94

De Heer Pieters Andre
Loystraat 139
9220 Hamme

Laboratorium voor Chemische en Fysische Mineralogie
Prof. Dr. Ing. R. F. Vochten

Geachte Heer Pieters,

In verband met de door U aangegeven benaming rhodocrosiet van Quenast kan ik U mededelen dat na X-stralen onderzoek duidelijk gebleken is dat het niet gaat over rhodocrosiet maar wel over het mineraal ORTHOKLAAS dat reeds eerder beschreven werd van deze vindplaats.
Hopende U hiermee van dienst te zijn geweest verblijf ik met vriendelijke groeten

Prof. Dr. R. Vochten

Roze orthoklaas van Quenast samen met epidoot. Tevens een brief met de analyse van Prof. Dr. Vochten naar wie het mineraal Vochteniet genoemd is.

Fasediagrammen

Amazoniet, Ploskaya Gora, Kola, Rusland (LVG)

Twee moeilijke begrippen. **Fasediagrammen** beschrijven hoe mineralen zich gedragen in funktie van temperatuur of druk en wat er stabiel is in welk gebied. Het is niet de bedoeling om hier een volledige kursus te geven over fasediagrammen, maar ze zijn wel nodig om te begrijpen wat er gebeurt als een veldspaat afkoelt en waarom de ene veldspaat voor de andere kristaliseert.

Exsolutie is het verschijnsel dat bij lagere temperaturen twee mineralen niet meer samen in oplossing kunnen zijn, maar gaan scheiden. Het is dit verschijnsel dat mooie effekten gaat veroorzaken bij veldspaten.

Het komt er eigenlijk op neer dat de drie veldspaten mekaar haten. Ze vormen een slecht huwelijk. Enkel bij hoge temperatuur kunnen ze samenleven. Naarmate de relatie afkoelt gaan ze meer en meer naast mekaar leven.

Uitleg van Fase diagrammen

Uitleg van Fase diagrammen

Uitleg van Fase diagrammen

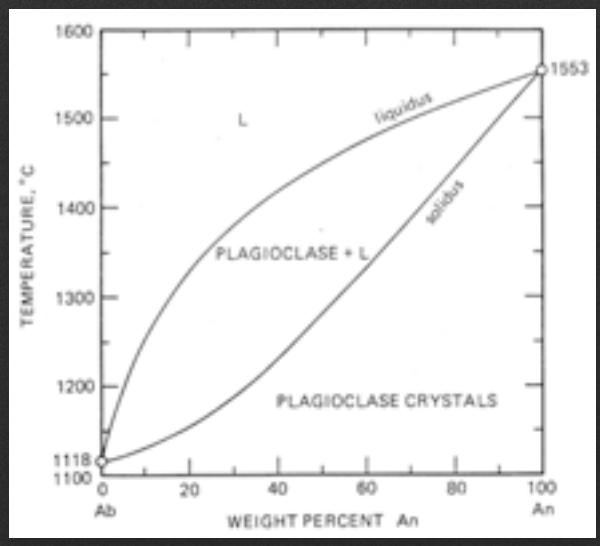
De plagioklaas reeks.

In het diagram zien we drie gebieden. Bovenaan de smelt bij hoge temperatuur, onderaan de gestolde fase, en dan het gebied tussen de curven, dat uitlegt wat er bij stolling gebeurt. De bovenste kurve is de "**solidus**"-kurve. Een gesmolten veldspaat volgt dit trajekt. De onderste is het omgekeerde, het trajekt bij smelten.

Anorthiet heeft het hoogste smeltpunt. Bij stollen zal dan ook eerst een anorthiet-rijk kristal ontstaan. De gesmolten fase wordt aangerijkt met albiet.

Dit process heeft twee effekten. Ofwel blijven de kristallen aanwezig in het magma en er zal een zonering optreden met een anorthietrijke kern en een albietrijke kant.

Ofwel zinken de kristallen, krijgen we een zogeheten gedifferentieerd magma en krijgen we opeenvolgend kristallen die gaan van een anorthietrijke naar een albietrijke samenstelling.



Fasediagram van plagioklaas. Het gewichtsprocent is uitgedrukt in %An. Uit: http://www2.ocean.washington.edu /oc540/lec02-6/

Heel deze redenering is enkel geldig bij trage afkoeling. In praktijk treedt nog een storende faktor op. Namelijk de migratie van aluminium. Vermits Ca tweewaardig is en Na éénwaardig, moet er aluminium migreren in de tetraeders voor ladingsevenwicht. Dit is een traag proces. Immers het verstoren van een tetraeder is een verstoren van het basisnetwerk, het huis, en dit vraagt tijd. Bovendien haat aluminium zichzelf en zal het nooit naburige plaatsen innemen.

Door heel dit gebeuren onstaan er mikrostrukturen met albiet en anorthietrijke zones.

Links een anorthiekrijke plagioklaas in basalt, de originele smelt (Basaal komplex, Ambrym, Vanuatu). Rechts een albietrijke plagioklaas in een gedifferentieerde andesitische lava (Mt Yasur, Tanna, Vanuatu) (LVG)

Dat opsplitsen in verschillende domeinen gebeurt bij plagioklaas in drie samenstellingsgebieden.

Bij een samenstelling An 2 tot 25% is er nagenoeg zuivere albiet (An < 2%) en 25% anorthiet. In dit gebied spreekt men van **Peristerietlamellen**.

Bij een samenstelling An 48 tot 58% (het labradorietgebied), krijgen we een lamel 40 à 45% An en een lamel 55 à 60% An. Dit zijn de zogeheten **Bøggild domeinen**.

Bij een samenstelling An 70 tot 90% (bytowniet gebied) hebben we een lamel e-plagioklaas (60 à 70% An) en een lamel An 85 à 95%. Hier spreekt men van **Huttenlockerdomeinen**.

Het zijn deze domeinen die, als ze de juiste afmetingen hebben (golflengte van het licht), zorgen voor de mooie interferentiekleuren die we bij veldspaten zien.

Parallelle lamellen vinden we voornamelijk bij de Bøggild domeinen. Deze geven de labradoriet kleuren. Lensvormige lamellen komen voor in het albiet gebied (Peristeriet) en geven Tyndall scattering wat de melkwitte tot blauwe schijn geeft in maansteen.

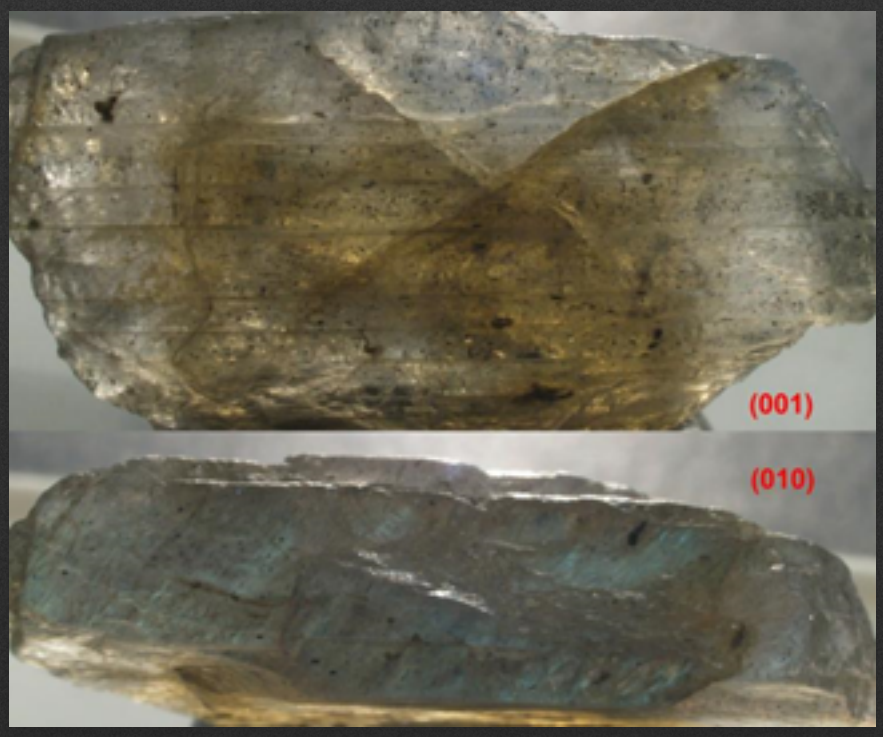
Waar moet je kijken ?
Huttenlocker domeinen volgen twee kristalrichtingen.

1 - (-3 0 1): dit vlak maakt een hoek van 87 à 88 ° met de splijtvlakken. Je moet in de a-richting kijken (dit is geen splijtvlak, dus lastig zonder polijsting)

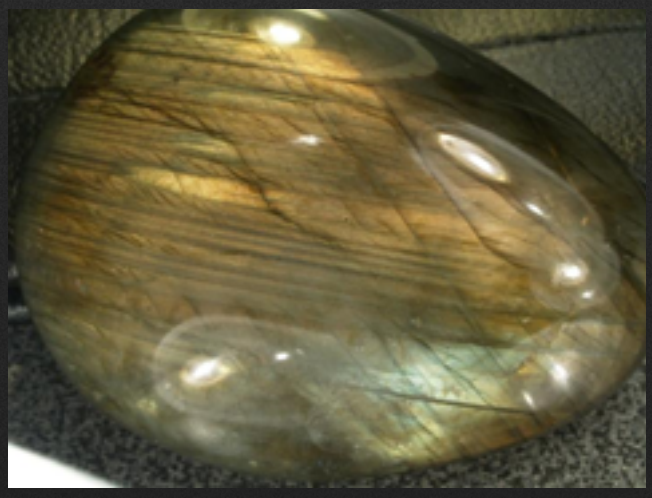
2 - (0 -3 1): dit maakt een hoek van 59° met het (001) splijtvlak en een hoek van 35° met het (010) splijtvlak. Je kijkt dus best in de b-richting (op het (010) splijtvlak).

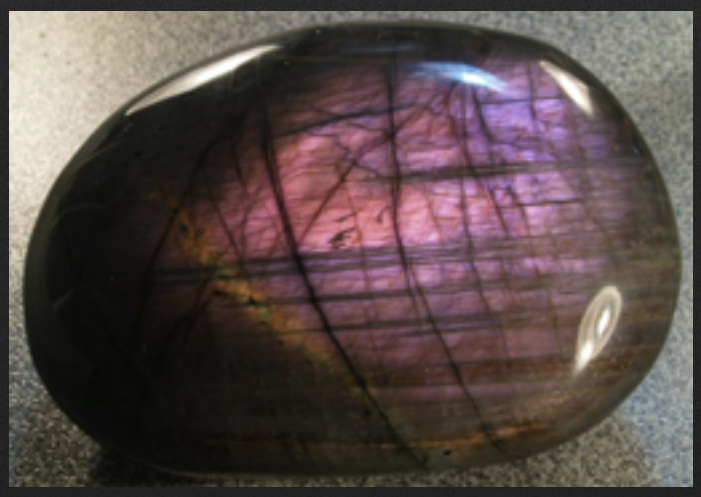
De Bøggild domeinen liggen volgens (0 -3 1) tot (0 -4 1). Dus hier ook best in de b-richting kijken (op het (010) splijtvlak).

Hetzelfde voor de peristeriet lamellen. Zij liggen tussen (0 -3 1) tot (0 -8 1). Dus hier ook best in de b- richting kijken (op het (010) splijtvlak).
In de volgende foto’s, voorbeelden.

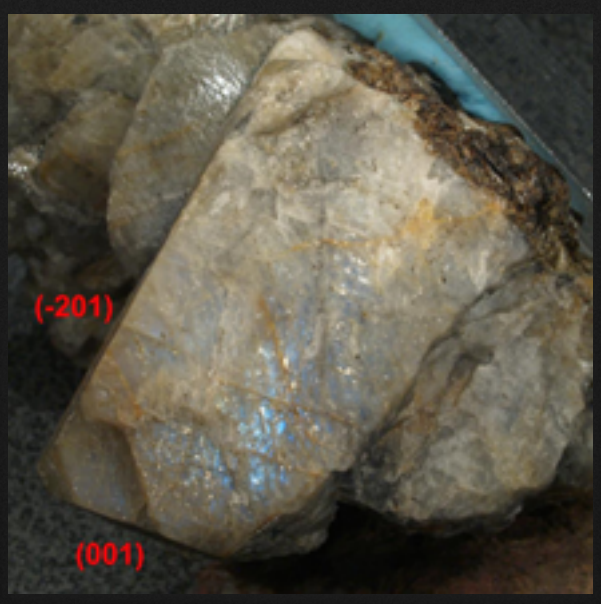


Boggild domeinen in een anorthiet met labradoriet samenstelling, Canada. De kleuren zijn zichtbaar in de b-richting als we op het (010) splijtvlak kijken. (RLO)

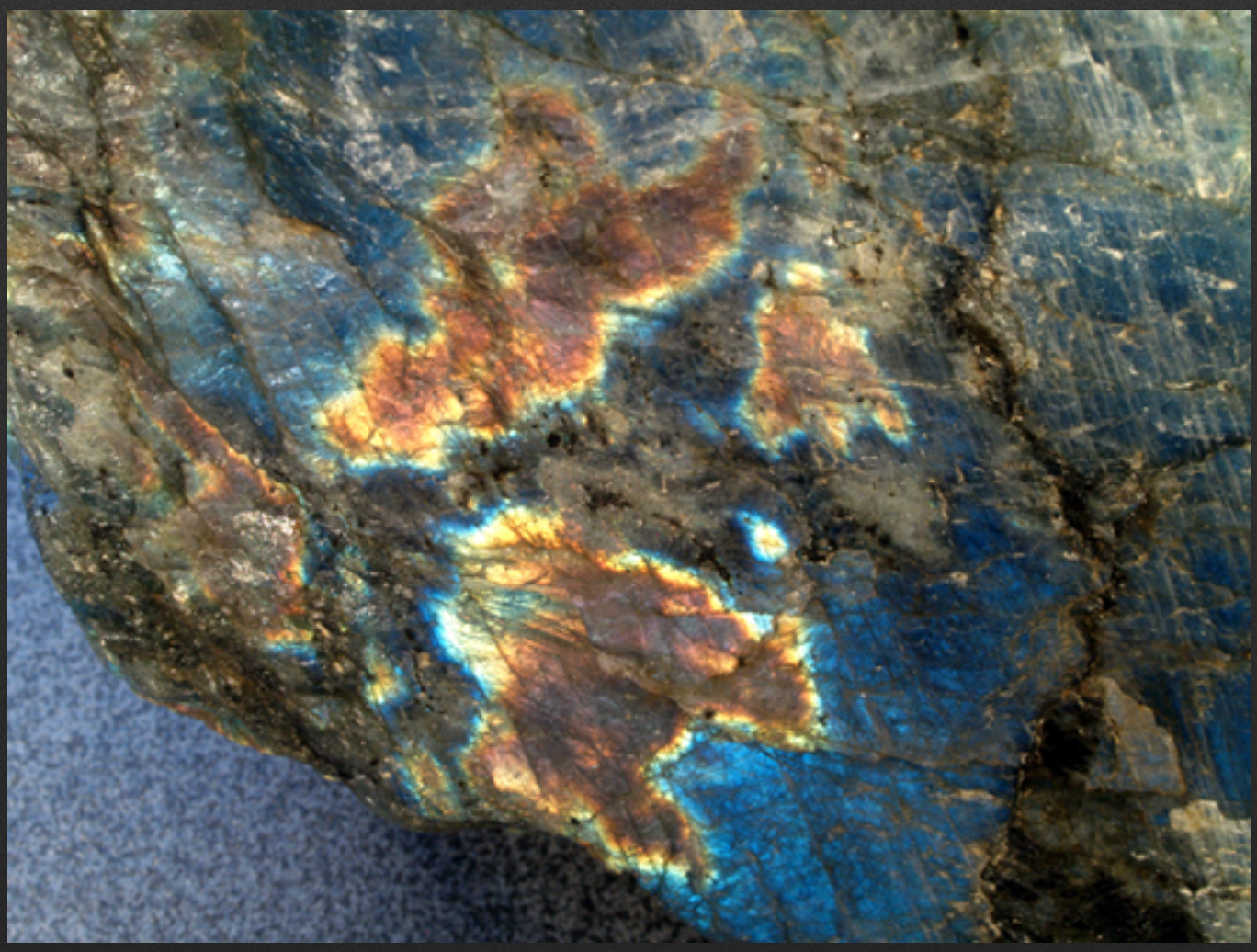




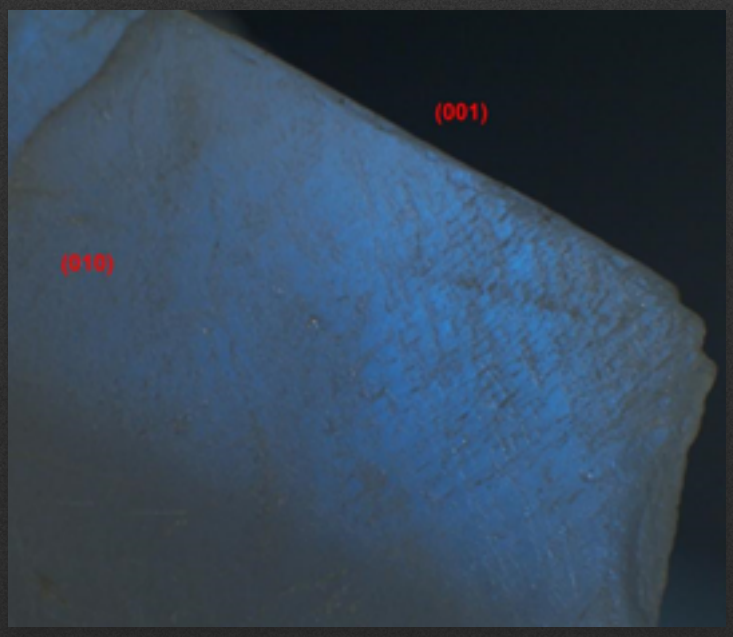
De typische aangepolijste labradoriet van Maniry, Madagaskar (LVG, IGA)



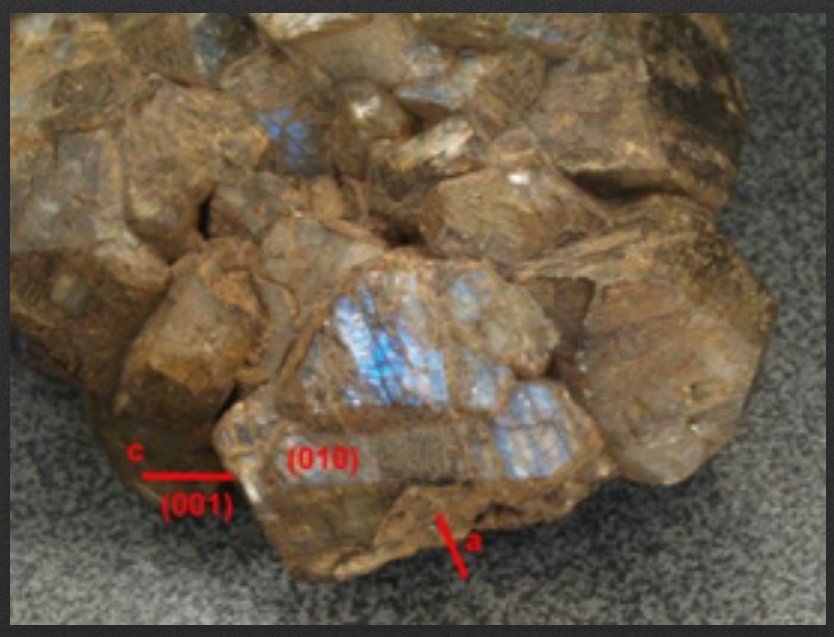
Labradorietkristal met interferentie-kleuren, Lan-gesundfjord, Noor-wegen (EVE). De kleuren zijn op-nieuw zichtbaar op het (010) vlak.



Labradoriet, Beraketa Tulear, Madagaskar (RDE). Een zeldzaam niet aangepolijst stuk, maar vermits de kleuren zichtbaar zijn via het (010) splijtvlak, geen probleem.



Peristeriet domeinen in albiet, Kilosa, Tanzania (LVG)



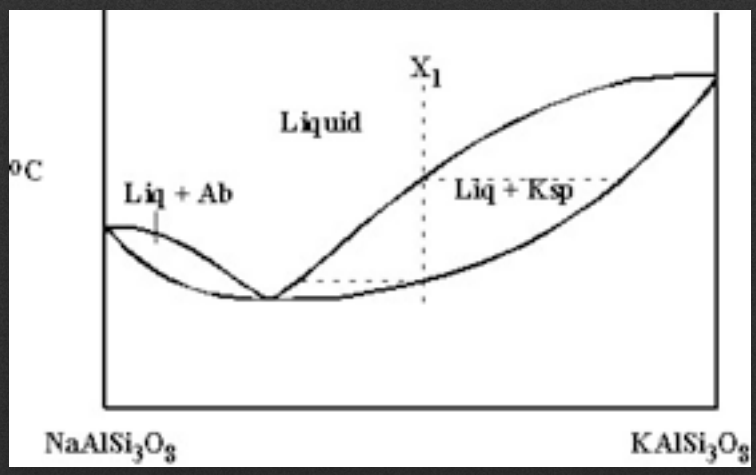
Peristeriet in albiet, Ellis Farm, Macomb, New York, USA (EVE)

Naald- tot plaatvormige insluitsels van ijzer/titaan oxides. Ze lopen doorheen de tweelinglamellen (zie later). Madagaskar (LVG)

Hematietinsluitsels in een albiet, Bamle, Havredal, Telemark, Noorwegen (IGA) die het zonnesteeneffekt geven.

Alkaliveldspaten.

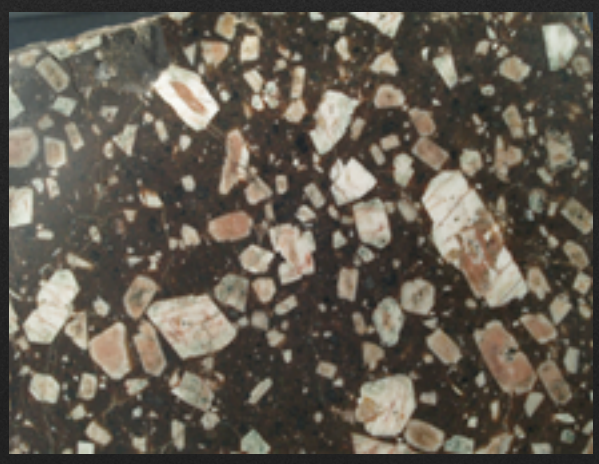
Bij de alkaliveldspaten gaat de ordening veel sneller omdat er enkel migratie van kalium en natrium, beide éénwaardig, moet plaatsvinden. Het is enkel wanneer het aluminium mee moet migreren (bvb bij ordening van sanidien tot mikroklien) dat het trager zal gaan zoals bij de plagioklaasreeks.



Fasediagram van de alkaliveldspaten.
Bron:

http://ijolite.geology.uiuc.edu/08SprgClass/geo436/436

Het fasediagram vertoont een minimum in de solidus-liquidus kurve bij ongeveer 30% orthoklaas. Rechts daarvan zal eerst orthoklaas uitkristaliseren en wordt dus de smelt rijker aan albiet. Links ervan kristaliseert eerst albiet uit en rijkt de smelt aan in orthoklaas. In het rechtse geval kan men dus kristallen krijgen die in het centrum orthoklaas zijn en aan de rand albiet. In het volgende voorbeeld zien we dit in een **porfier**. Centraal ijzerrijke roze orthoklaas, aan de randen witte albiet.



Porfirisch gesteente met alkaliveldspaat, Meckelenburg, N- Carolina, USA (IGA)

Ook hier haten beide veldpaten mekaar en zal er bij lage temperatuur faseschеiding optreden. Dit geeft aanleiding tot een perthiet struktuur. Perthiet lamellen liggen tussen (6 0 -1) en (10 0 -1), of zigzaggen volgens (-6 -6 1) en (6 -6 1). Electronenmikroskoopstudies laten dit mooi zien.

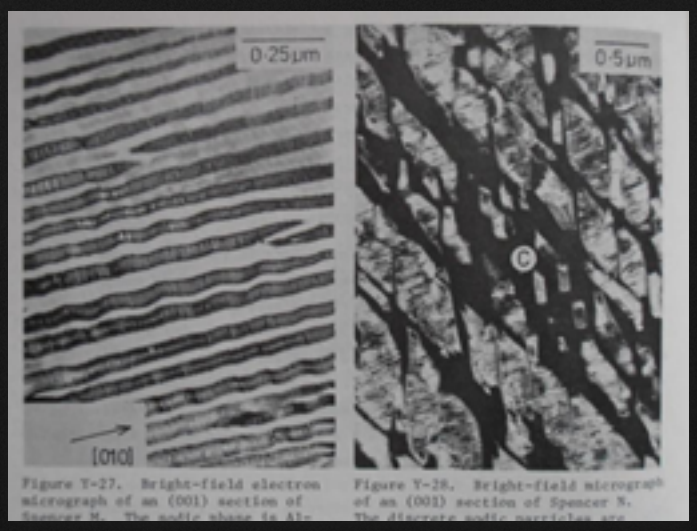
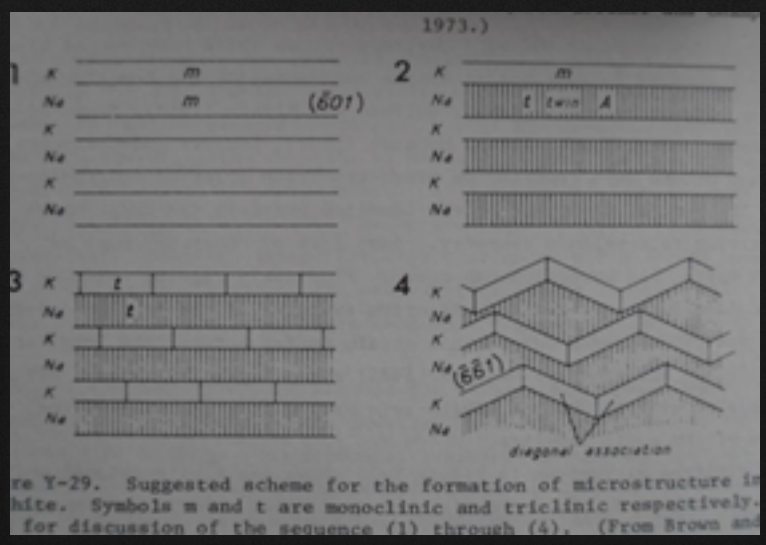
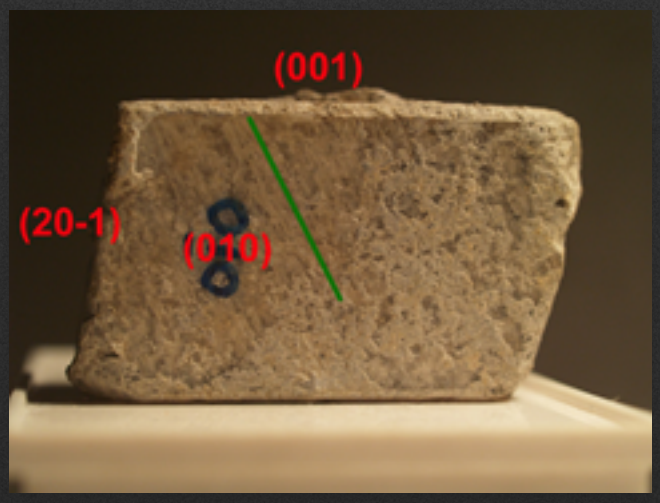


Figure Y-27. Bright-field electron micrograph of an (001) section of
Figure Y-28. Bright-field micrograph of an (001) section of Spencer N.

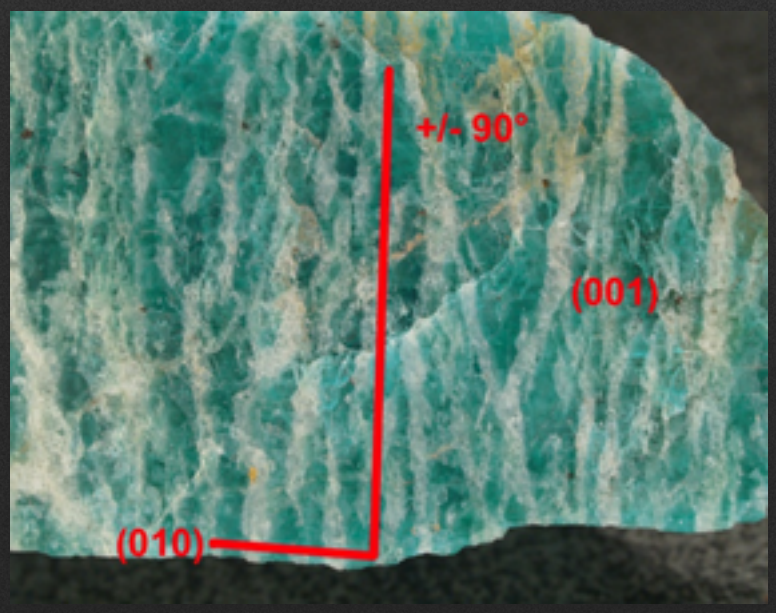


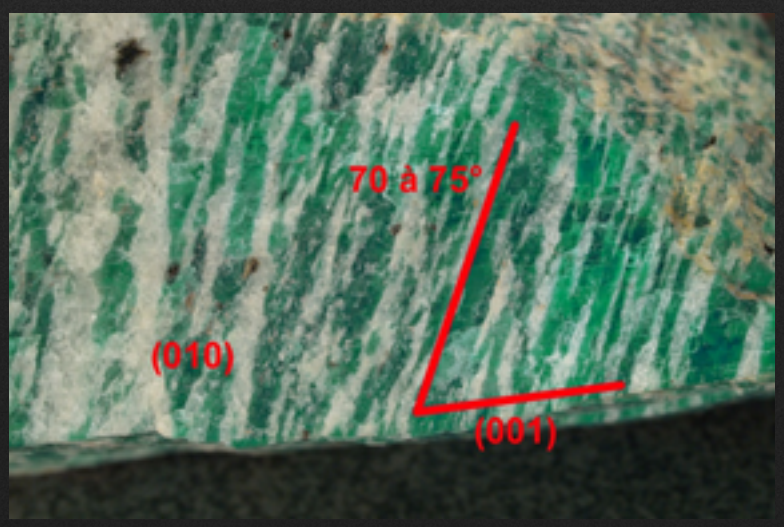
re Y-29. Suggested scheme for the formation of microstructure i
hite. Symbols m and t are monoclinic and triclinic respectively.
for discussion of the sequence (1) through (4). (From Brown and

De perthietlamellen zijn een handig hulpmiddel om de twee splijtvlakken van mekaar te onderscheiden. Ze maken een nagenoeg loodrechte hoek (89°) met (010) en een hoek tussen 70 en 75° met (001). De verhouding van de lamellen is ook een maat voor de samenstelling. In onderstaande foto's twee voorbeelden



Perthiet lamellen in sanidien, Puy de Sancy, Frankrijk (LVG)



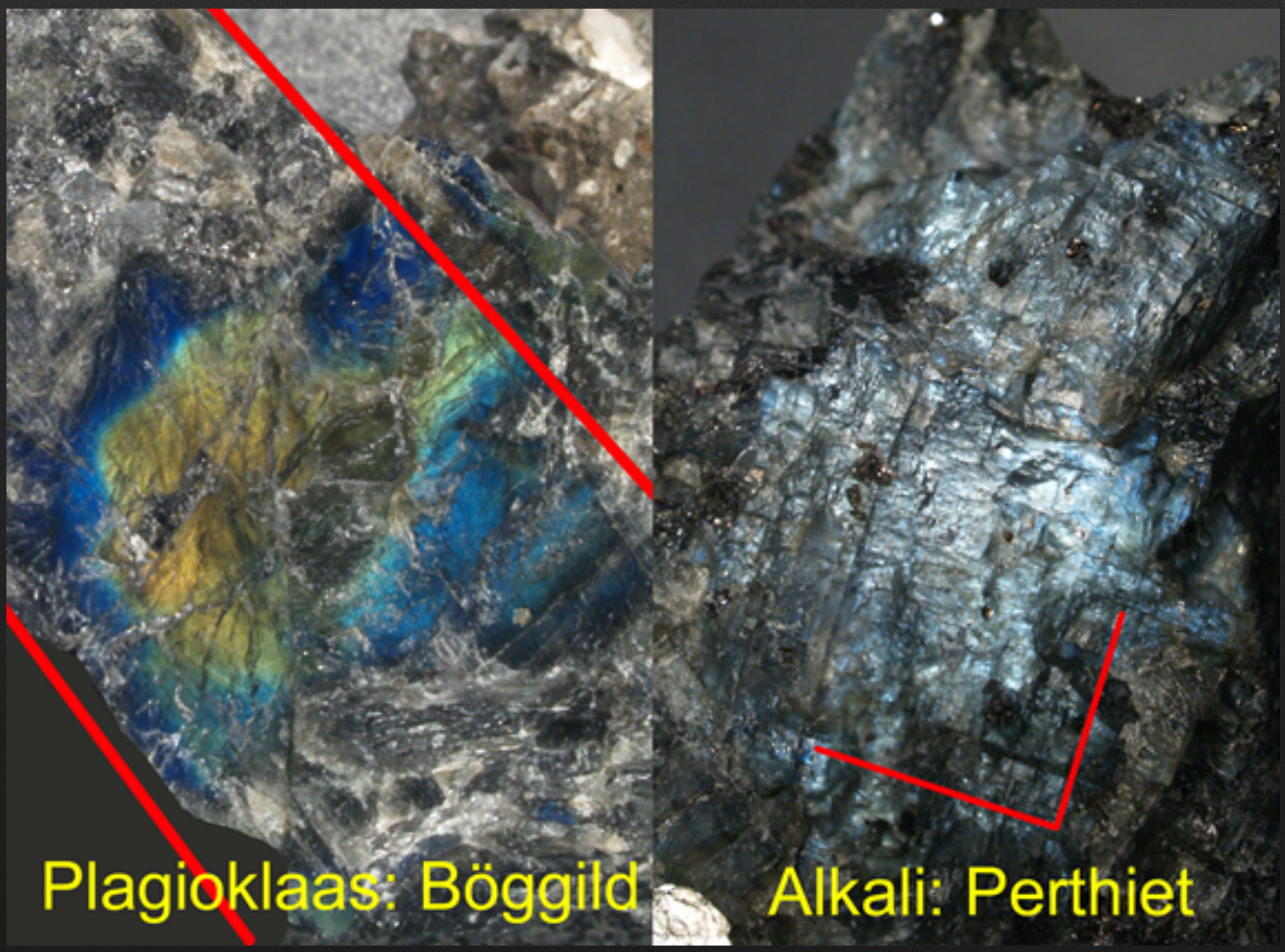


Perthietlamellen in amazoniet, Ploskaya Gora, Kola, Rusland (LVG). Groen = orthoklaas, wit = albiet

Korte samenvatting.

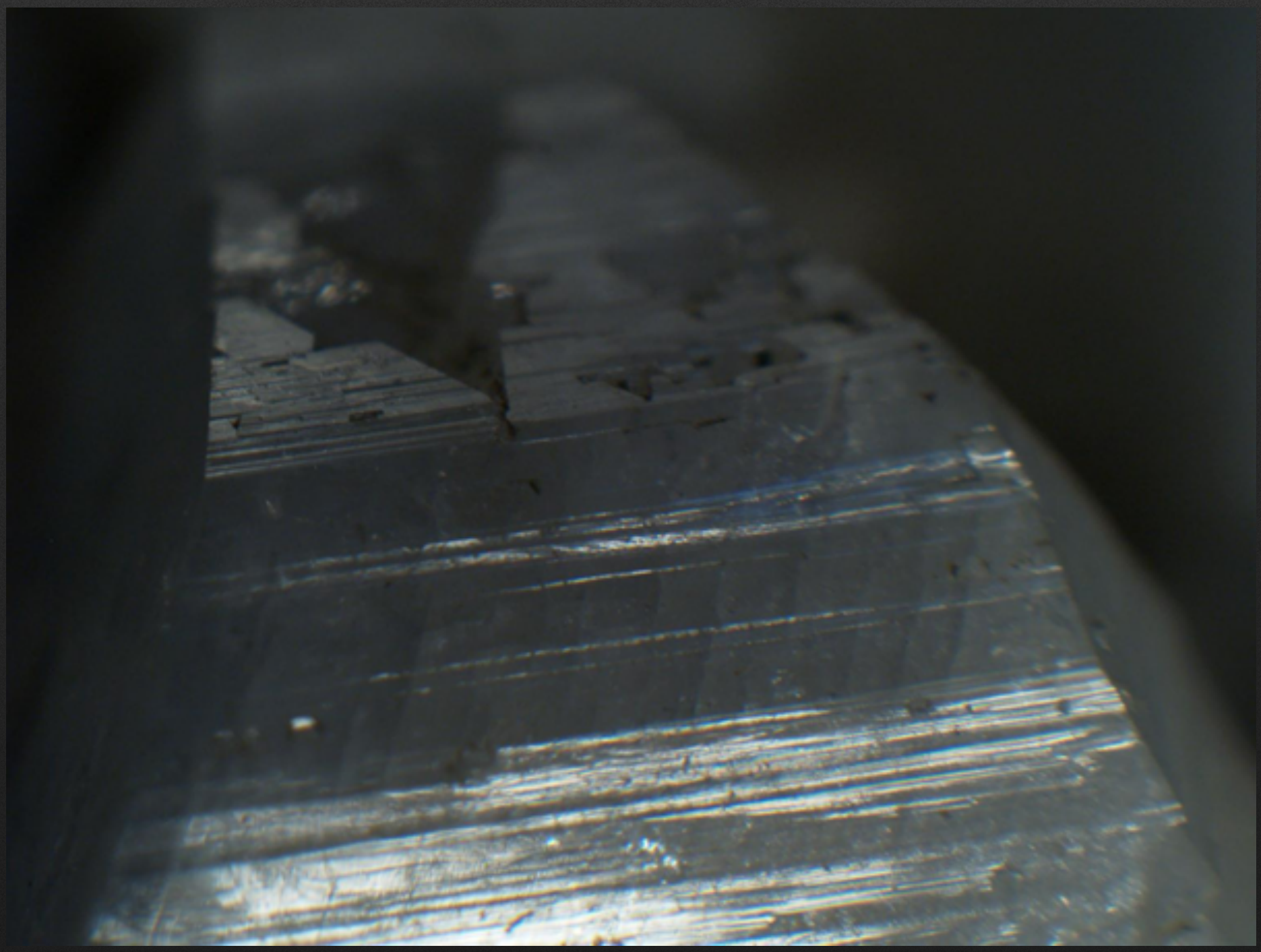
Men vind op de markt grijze veldspaat met **irridisatie-effekten** die als labradoriet aangeboden wordt, maar zowel labradoriet als alkaliveldspaat kan zijn. Het verschil zit hem in de observatierichting.

In labradoriet zie je de domeinen op het (010) splijtvlak en zal je dus enkel het (001) splijtvlak als lijnen zien. In alkaliveldspaat zie je de irridisatie in de a-richting en zal je dus ook twee splijtvlakken kunnen zien.



HOOFDSTUK 6

Tweelingen



In de mineralogie spreekt men van een tweeling als er een systematische vergroeiing is van twee kristallen. Dit dateert nog van voor de tijd dat men niet wist wat atomen waren, en hoe de materie was opgebouwd uit kristalstrukturen via de X-stralendiffraktie.

Nu weten dat een tweeling ontstaat door een **symmetrieoperatie** die het kristal niet in zijn zelfde toestand terugbrengt.

Dit kan op twee manieren. De eerste gebeurt via een faseovergang waarbij een mineraal een symmetrieverlaging ondergaat (bvb bij afkoeling). Bij deze symmetrieverlaging vallen symmetrie elementen weg die aanleiding geven tot verschillende kristalorientaties als men ze toepast.

Een typisch voorbeeld is de **dauphinétweeling** in kwarts die ontstaat als beta-kwarts (hoge temperatuurvorm) wordt omgezet in alfa-kwarts (lage temperatuurvorm). Ook bij veldspaten treden zulke tweelingen op (albiet en de periklien tweeling).

De andere vorm zijn groeitweelingen. Deze komen voor als een kristal een “pseudo”symmetrie heeft doordat zijn kristallografische parameters dicht bij een hogere symmetrie liggen. De operaties van deze hogere symmetrie kan men dan loslaten op de kristalstruktuur zonder dat deze te drastisch moet vervormen op het kontaktvlak. Veldspaten voldoen hieraan omdat de trikliene symmetrie nagenoeg monoklien is.

Een andere mogelijkheid is een symmetrieoperatie die zodaning is dat het ook hier het kristalrooster niet teveel moet vervormen aan het kontaktvlak. Naast veldspaten, denken we hier bijvoorbeeld aan de spiegeltweelingen in calciet.

Bij veldspaten onderscheiden we 6 klassen tweelingen. Sommige klassen worden verder opgedeeld wegens 3 redenen:

1 - In monokliene en trikliene kristallen valt de vlakkennormaal niet altijd samen met de kristal- as (sterretje hieronder bij de as)

2 - Er is meer dan één variant van het kontaktvlak mogelijk

3 - Er is meer dan één variant van de rotatie-as mogelijk

Symmetrieoperatie	Kontaktvlak	Naam tweeling	Opmerkingen
Rotatie b-as (180°)	(010)	Albiet	Eigenlijk rotatie b*
	(h0l)	Periclien	Rhombische sektie
	(001)	Aclien A	
	(100)	Aclien B	
Rotatie c-as (180°)	(010) of (hk0)	Carlsbad	
Rotatie a-as (180°)	(0hl)	Estérel	
	(001)	Ala A / Manebach	Manebach eigenlijk c*
	(010)	Ala B	
Rotatie b+c as	(010)	Albiet-Carlsbad	
Loodrecht (021) of (0-21)	(021) of (0-21)	Baveno	Ong 103° tussen (010) vlakken
Loodrecht (110) of (1-10)	(110) of (1-10)	Prisma	Ong 66° tussen (010) vlakken

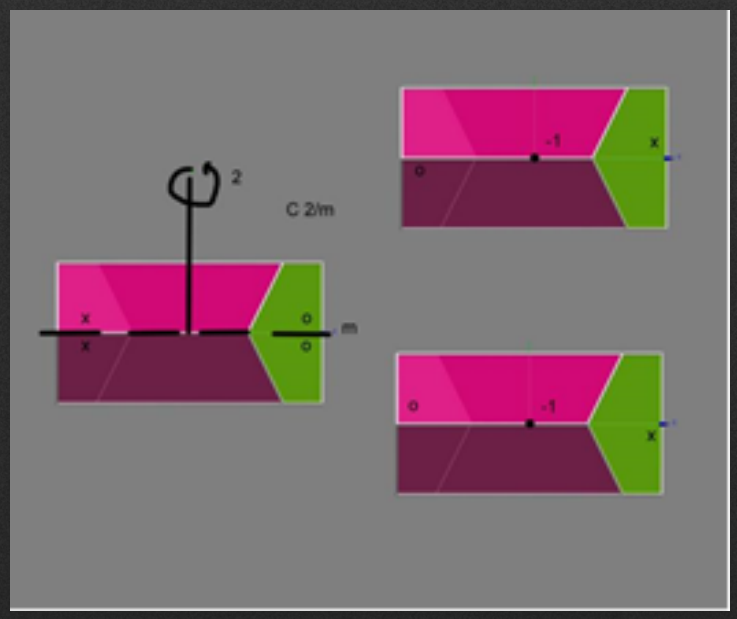
De groene zijn zeer frekwent. De oranje minder en de rode zijn historisch ontstaan, maar hun voorkomen is dubieus (vele benamingen zijn ontstaan voor men wist wat een kristal-struktuur was)

Het is de symmetrieoperatie die het type tweeling bepaalt. De symmetrieoperatie zegt immers hoe beide kristalroosters met mekaar verbonden zijn. Het kontaktvlak ontstaat doordat beide individuen met een zo laag mogelijke energie (ladingsevenwicht en ver-vorming rooster) tegen mekaar willen liggen.

Tweelingen door symmetrieverlaging.

Dit zijn de periklien en de albiettweeling. Ze ontstaan doordat de symmetrie overgaat van monoklien naar triklien.

Het monokliene kristal bezit twee symmetrie elementen. Eén ervan is een tweetallige rotatie-as (cijfer 2). Een as is tweetallig als een draaiing over 180° (360° gedeeld door 2) hetzelfde uitzicht geeft (in praktijk gebeurt op atomaire schaal, maar dit weerspiegelt zich ook in de aanwezige kristalvlakken).



Op de figuur hiernaast zien we links het monokliene kristal. Er staan bolletjes en kruisjes op getekend. Je kan dit bekijken als een verfspot op het kristal of een atoom in de kristalstruktuur. Een bolletje betekent vooraan, een kruisje achteraan. De tweetallige as zet bvb het bolletje rechtsboven om in het kruisje linksboven.

Het tweede symmetrie element is een spiegelvlak (m). Spiegeling geeft boven en onder hetzelfde. Een bolletje boven wordt omgezet in een bolletje onder (idem voor het kruisje).

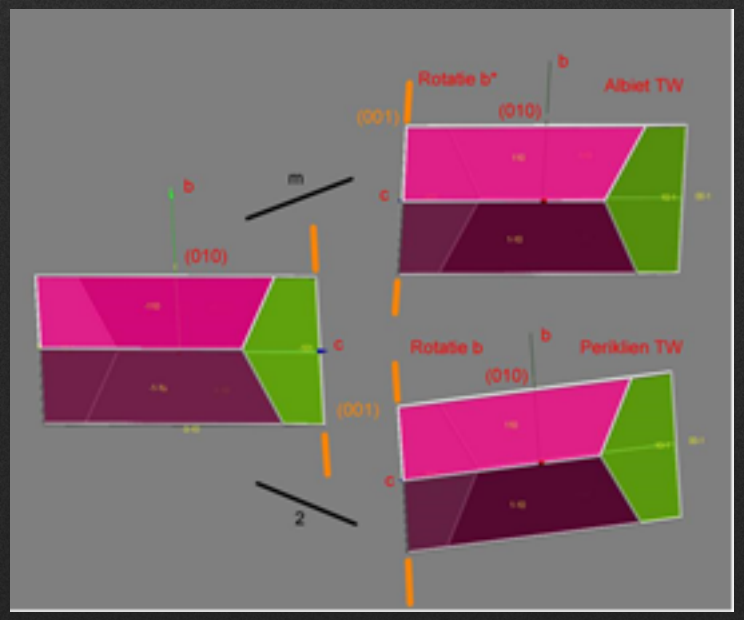
Wanneer nu de monokliene symmetrie wegvalt, blijft in het trikliene kristal enkel een inversiecentrum (cijfer -1) over. Een bolletje boven rechts wordt omgezet in een kruisje linksonder en omgekeerd. Dit geeft de twee mogelijke kristallen rechts in de figuur. Deze lijken hetzelfde, maar ...

In praktijk is het niet hetzelfde. Want het trikliene kristal is natuurlijk lichtjes vervormd (en ook de atomen zijn hun monokliene symmetrie kwijt). De hoek tussen de b- en de c-as is geen 90° meer.

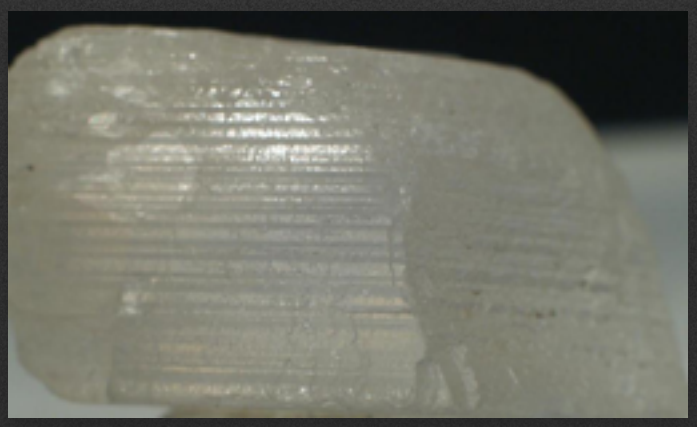
Het wegvallen van het spiegelvlak geeft de bovenste situatie. Alleen spreekt men niet van een spiegeling, maar van een rotatie rond de vlakkennormaal. Vermits dit het (010) vlak is noteert men dit ook als de b*-as. Het resultaat is dat de (010) vlakken evenwijdig blijven en de (001) vlakken geheld zijn in de twee kristallen. Dit geeft de albiet tweeling.

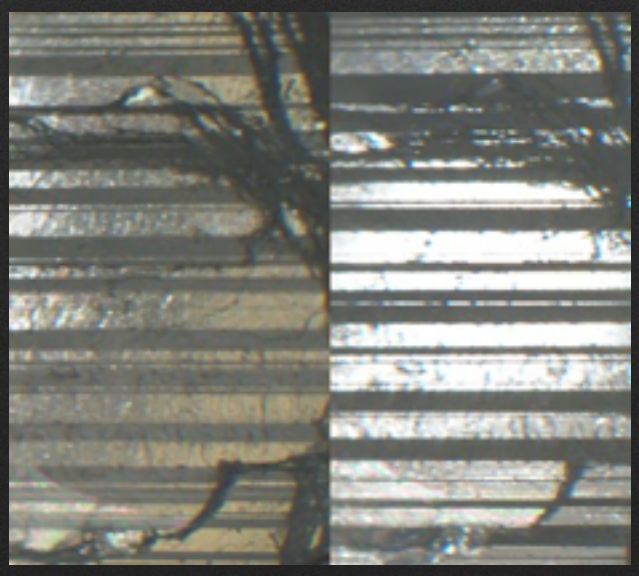
Het wegvallen van de tweetallige as geeft de onderste situatie. Een rotatie rond de b-as laat de (010) vlakken parallel, maar geeft gehelde (010) vlakken. Dit geeft de periklien tweeling.

Beide tweelingen veroorzaken lamellen in de kristallen die enkel in de mikroskoop tot en met het blote oog zichtbaar zijn. Een albiet tweeling zal striaties hebben op de (010) vlakken doordat ze in elke lamel een iets andere richting hebben. Een periklien tweeling zal striaties hebben op de (010) vlakken omdat die een iets andere richting hebben.

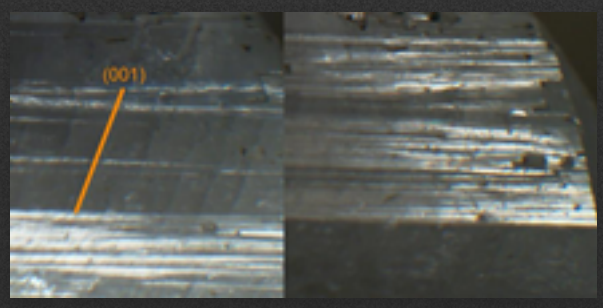


Dat deze **striaties** afwisselende tweelingen zijn is goed zichtbaar op de volgende figuren. Enerzijds albiettweelingen, anderzijds periklientweelingen. De lichtinval werd in de twee figuren het kristal zo geheld dat telkens één van beide tweelingen oplicht. De beelden zijn mooi zwart-wit komplementair.





Albiettweelingen, Kilosa, Tasmanië (LVG). Boven: algemeen zicht. Onder: dezelfde close-up met de verlichting anders geheld.



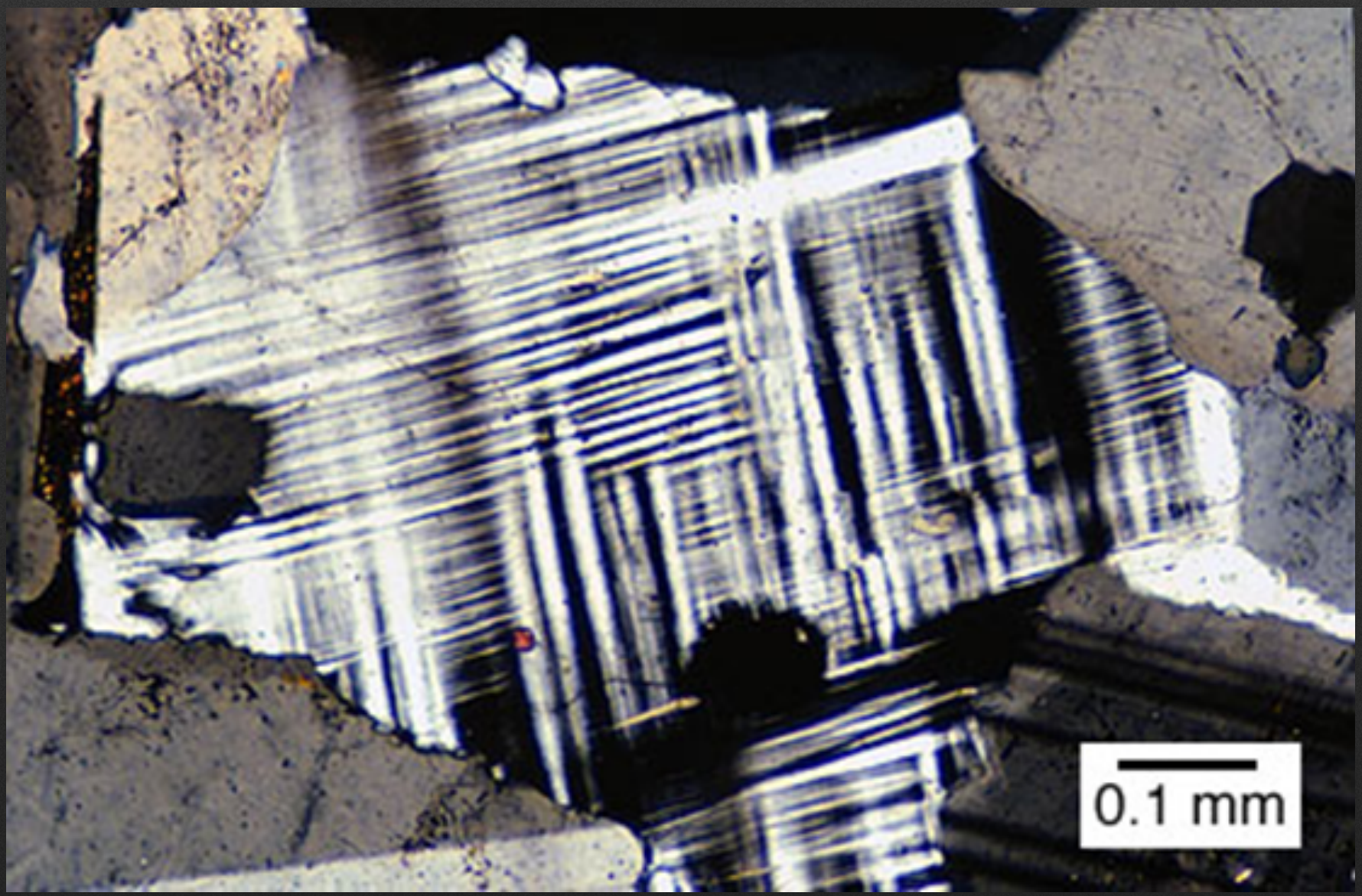
Periklientweelingen. Close-up met de verlichting anders geheld. Het (001) vlak is aangeduid.

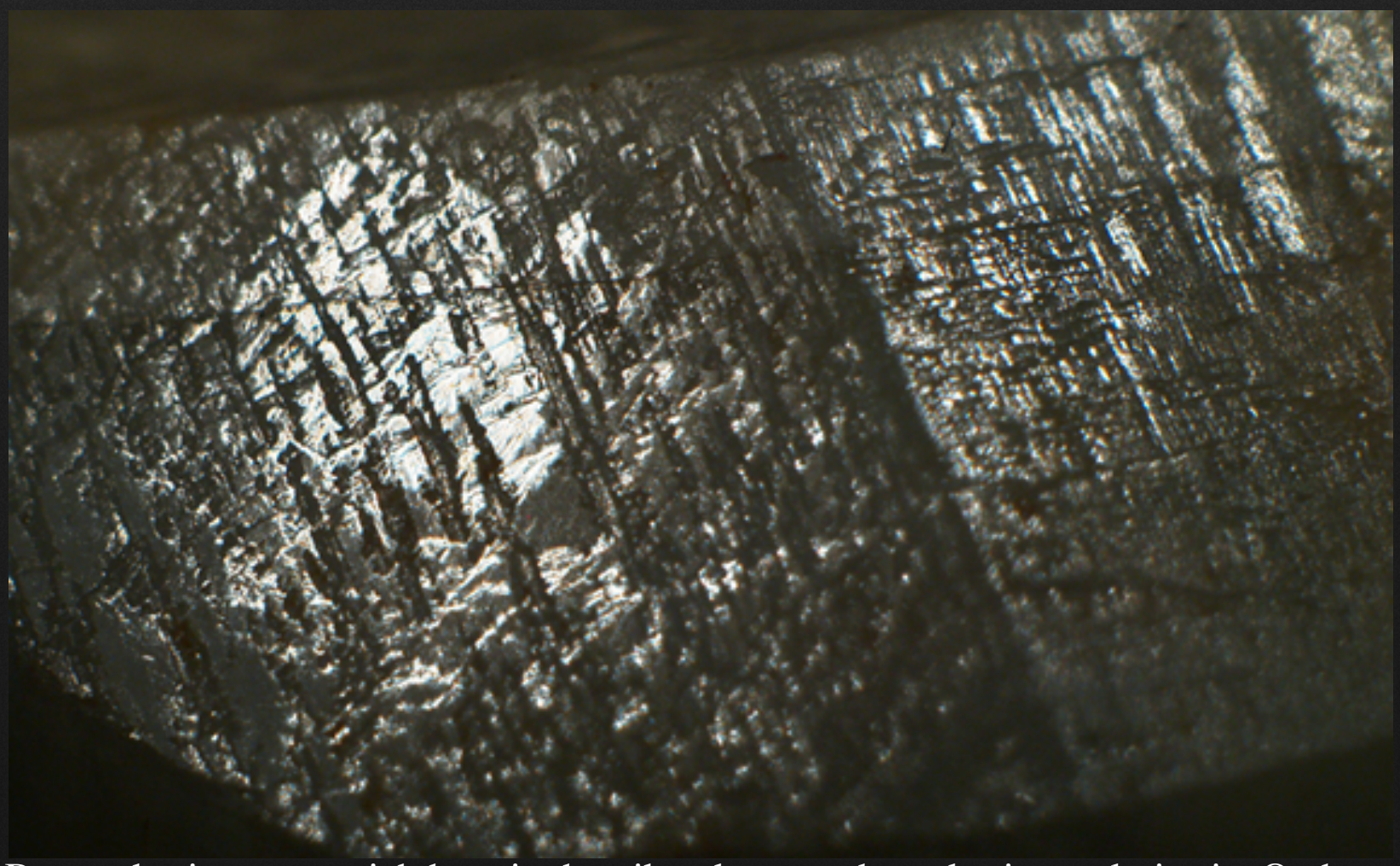
Daar waar het kontaktvlak bij de albiettweeling altijd (010) is, varieert dit bij de periklientweeling. Het kontaktvlak daar is de zogeheten rhombische sektie. De ligging is afhankelijk van de samenstelling en heeft te maken met het minimaliseren van de spanningen.

Bij orthoklaas maakt het ongeveer een hoek van 57° met de a-as, bij albiet is dit 32° (zie figuur boven). Bij labradoriet loopt het parallel met het (001) vlak (figuur hieronder), bij anorthtiet bedraagt de hoek nog 17°.

Periklientweelingen in labradoriet, Maniry, Madagaskar (LVG)

Beide tweelingen kunnen voorkomen en geven dan een kruispatroon.

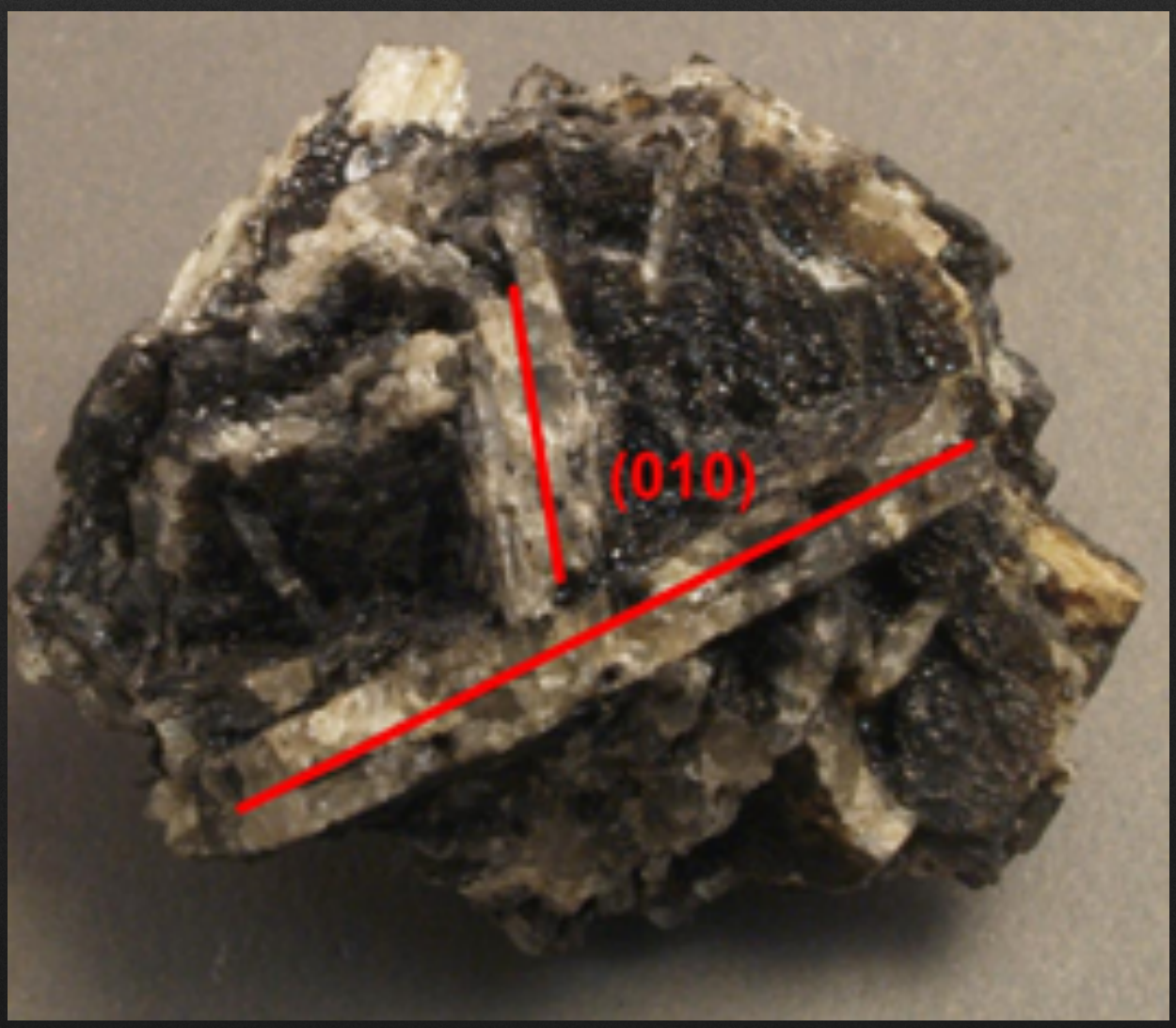




Boven: kruispatroon zichtbaar in de mikroskoop onder gekruiste polarisatie. Onder makro beeld op vlakken in mikroklien.

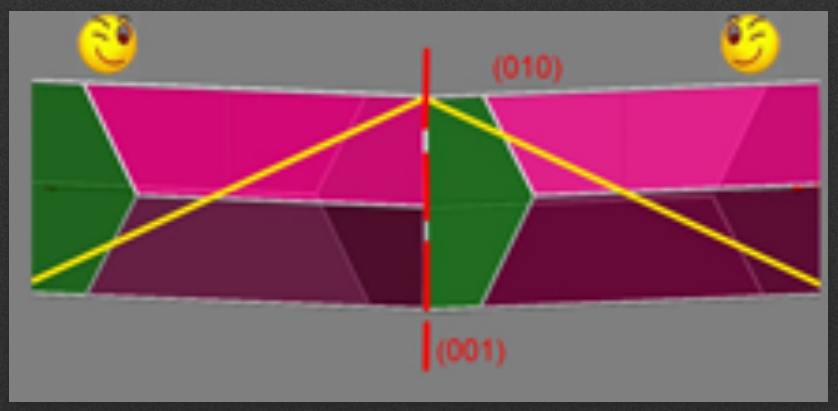
Periklien lamellen in albiet (LVG).
Fiesch, Wallis, Zwitserland

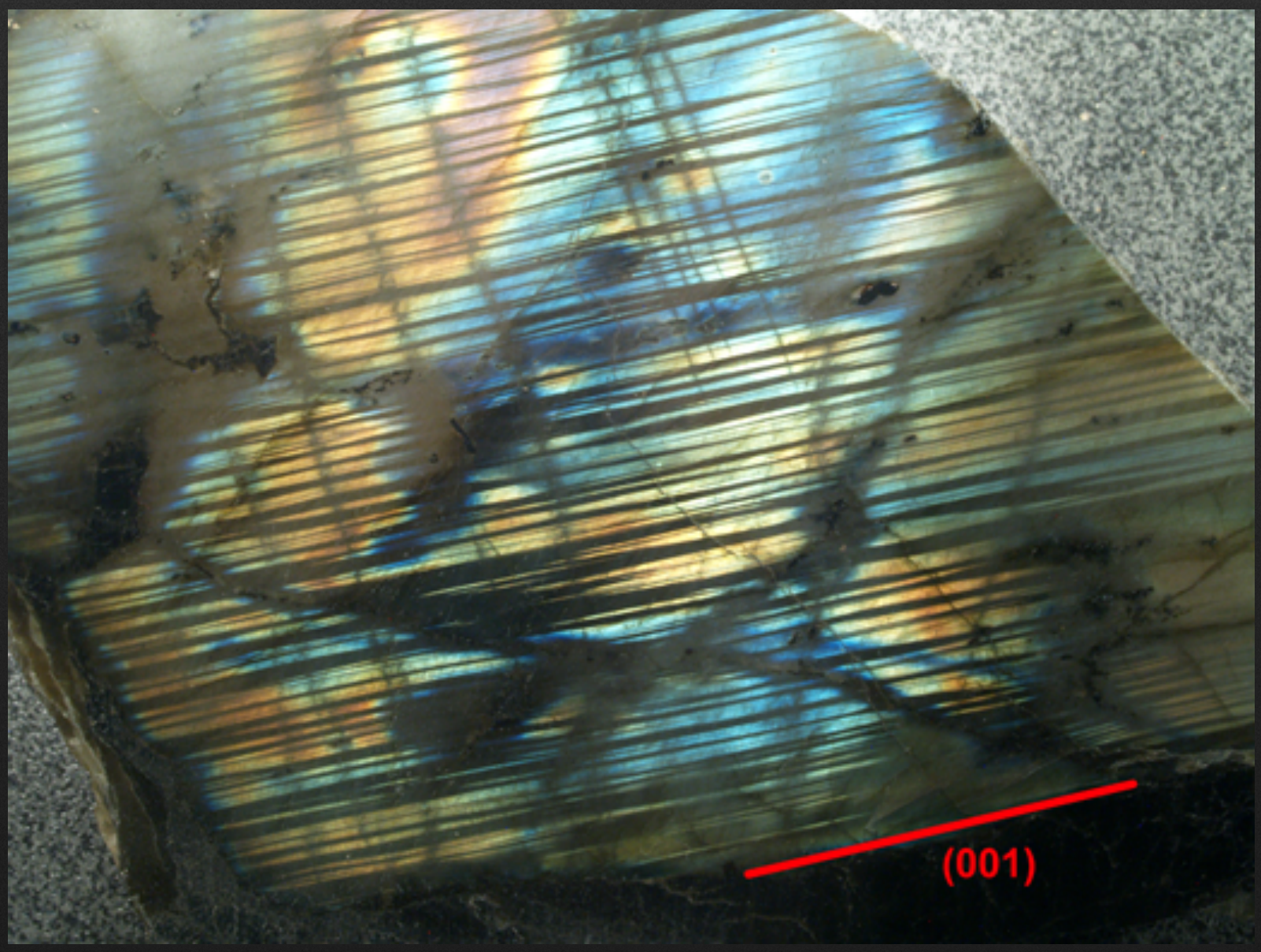
Albiettweeling lamellen in orthoklaas (IGA),
Maderanental, Uri, Zwitserland



Albiettweeling in plagioklaas (rode lijn), Plosky Tolbachik, Kamchatka, Rusland

De tweeling lamellen hebben ook hun invloed op de peristeriet domeinen. In volgend voorbeeld periklientweeling lamellen met peristeriet-domeinen. In de ene tweelingvariant zijn ze zichtbaar, in de andere niet. Dit is omdat ze een verschillende helling hebben in beide tweelingen. Daardoor zijn ze in reflektie in de ene tweeling en niet in de andere (gele lijn in figuur)



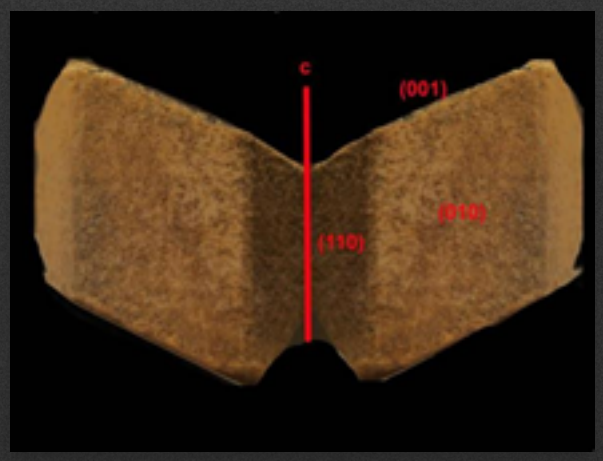


Periklientweelingen en peristeriet mikrodomeinen in albiet, Ellis Farm, Macomb, New York, USA (EVE)

De Carlsbad tweeling.

Ontstaat door een rotatie van 180° rond de c-as. Het kontaktvlak is meestal (010). De (001) vlakken maken een hoek van ong. 128°. De (100) vlakken zijn parallel.

In de volgende figuren tonen we verschillende voorbeelden van de tweeling, sommige meer uitgesproken dan andere.



Simulatie van de Carlsbad tweeling

Carlsbad tweeling in orthoklaas, Zarzalejo, Madrid, Spanje (IGA)

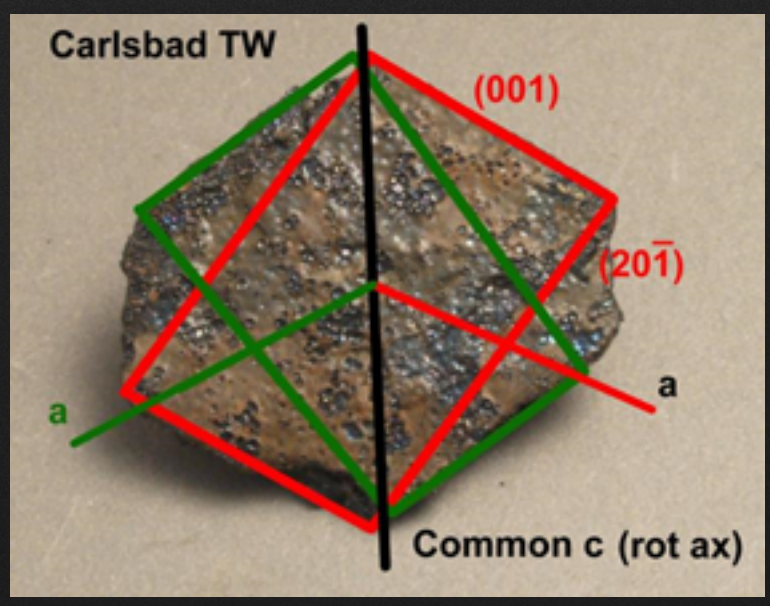
Carlsbad tweeling in orthoklaas, Karlovy Vari, Tsjechië (LVG)

Carlsbad tweeling in mikroklien, Mt Malosa, Malawi (LVG)

Carlsbad tweeling in albiet, Spitzkoppe, Namibië (LVG)

Op het eerste gezicht een éénkristal, maar uit de verkleuring van de vlakken zien we duidelijk de Carlsbadtweeling. Crystal Peak, El Paso, Colorado, USA (EVE). De samenstelling van de veldspaat is hier zodaning dat er geen hoekverschil is tussen beide types topvlakken.

Tabulaire carlsbadtweeling in sanidien, Picherande, Puy de Dôme, Frankrijk (RDE)



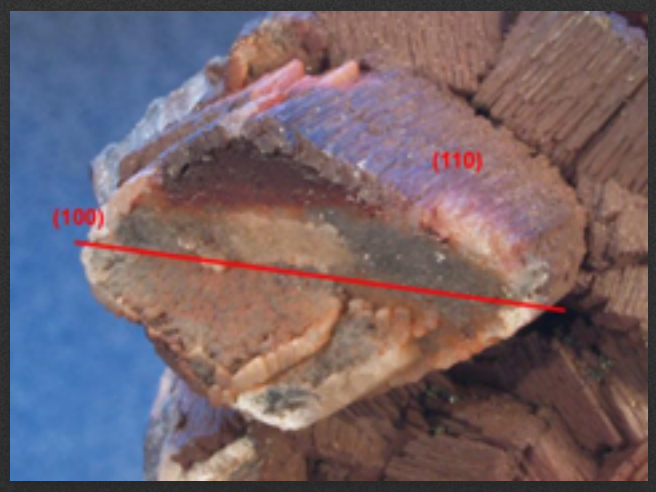
Tabulaire Carlsbadtweeling in labradoriet, Plosky Tolbachik, Kamchatka, Rusland (LVG). De gezamenlijke c-as is in zwart getoond. Omwille van de lava die aan de kristallen kleeft, zijn de afzonderlijke individuen niet goed zichtbaar.

Carlsbadtweeling (rechtsboven) in een alkaliveldspaat met sfeen, Imilchil, Marokko (LVG)

Carlsbad tweeling in mikroklien, Zomba, Malawi (EVE)

Carlsbad tweeling in albiet (links), Pierravoi, Verbier, Valais, Zwitserland (EVE)

Carlsbad tweeling in albiet, Scwarze Nolla, Piz Beverin, Graubunden, Zwitserland (EVE)



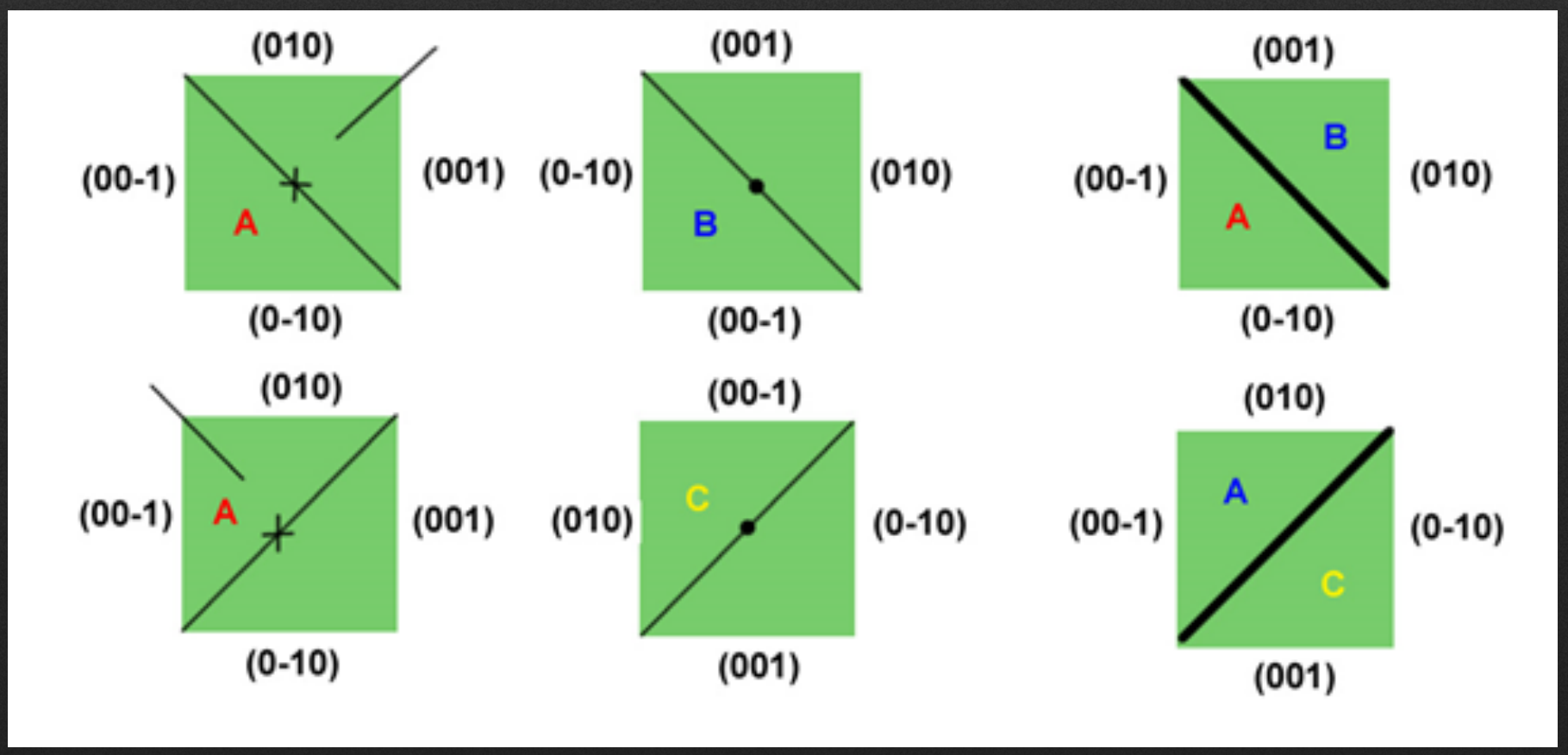
Carlsbad tweeling in orthoklaas, Korshunovskoje, Z-Siberië (LVG)

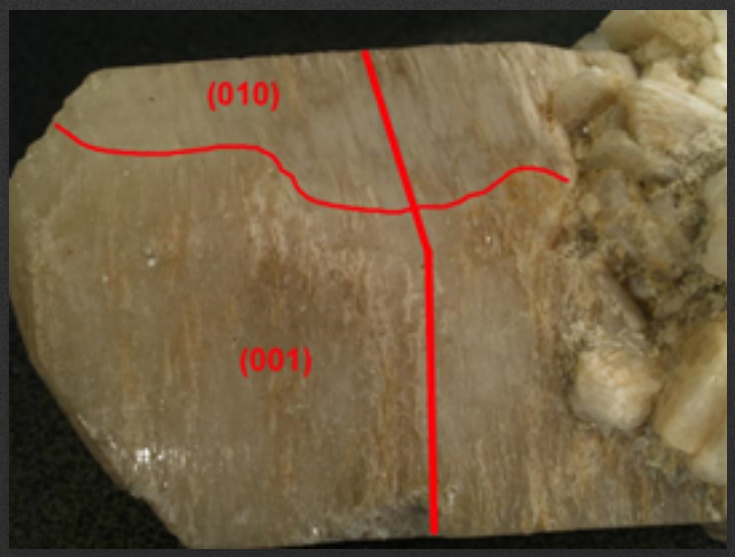
Carlsbad tweeling in orthoklaas met kwarts, Erongo, Namibië (PVH)

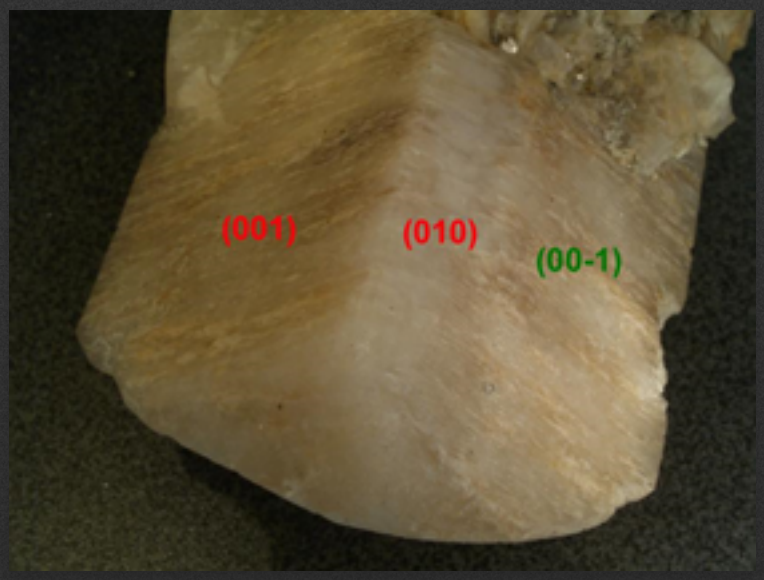
Carlsbad tweeling in orthoklaas, Shigar, Skardu, Baltistan, Pakistan (PVH)

Baveno tweeling.

De Bavenotweeling is een typische groeitweeling. Het kontaktvlak is (021) of (0 –2 1) en de rotatie is 180° rond een as loodrecht erop. Onderstaande figuur toont hoe ze gevormd worden. Je neemt één helft van het eerste individu (A) en voegt dat samen met de andere helft van het tweede individu (B of C). Belangrijk kenmerk is dat er twee dezelfde vlakken aanliggend zijn (010) met zichzelf en (001) met zichzelf, daar waar ze in éénkristallen mekaar afwisselen. Bavenotweelingen zijn meestal zeer prismatisch opgebouwd hierdoor



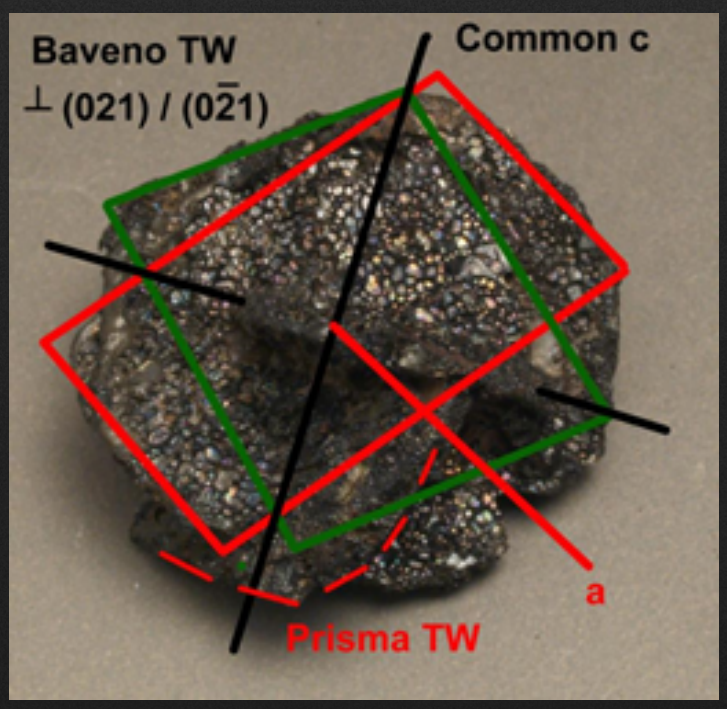


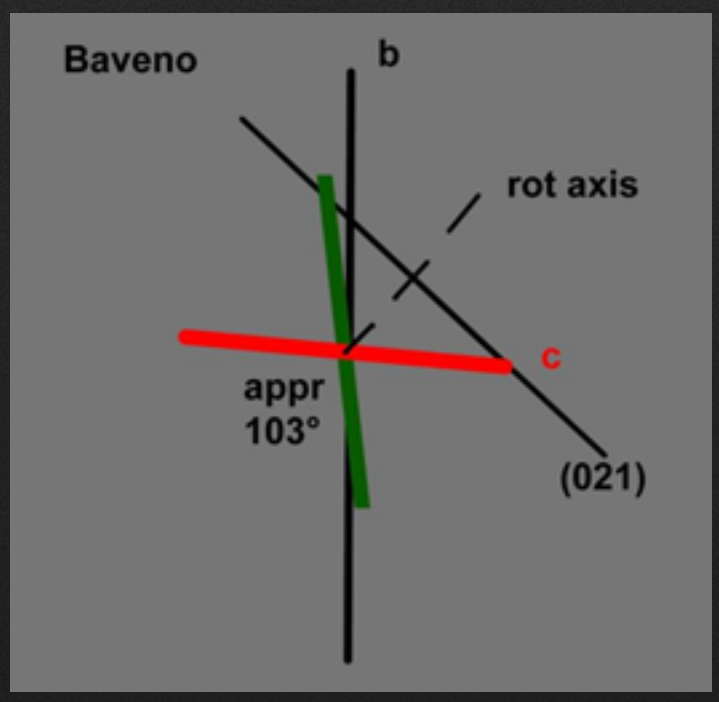


Bavenotweeling in alkaliveldspaat, Shigar vallei, Pakistan (LVG). De rode Millerindices zijn van één individu, de groene van het ander. Het onderscheid tussen de (010) en (001) vlakken is duidelijk door het glansverschil en de hoek van de perthietlamellen.

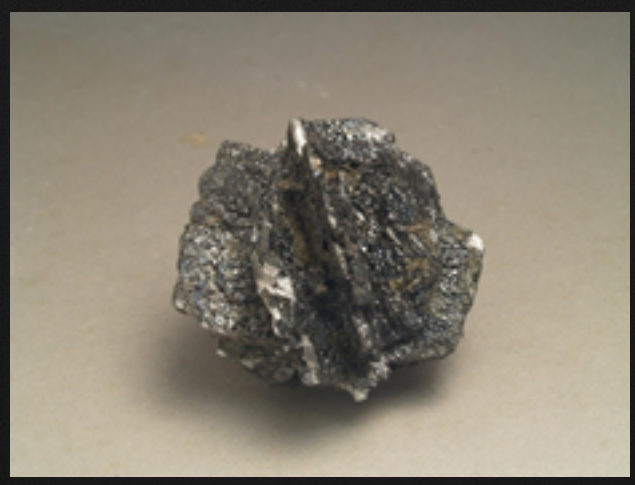
Bavenotweeling in alkaliveldspaat, Shigar vallei, Pakistan (RDE). Dezelfde vindplaats van hierboven. Hier is nog duidelijker dat twee dezelfde vlakken aanliggend zijn.

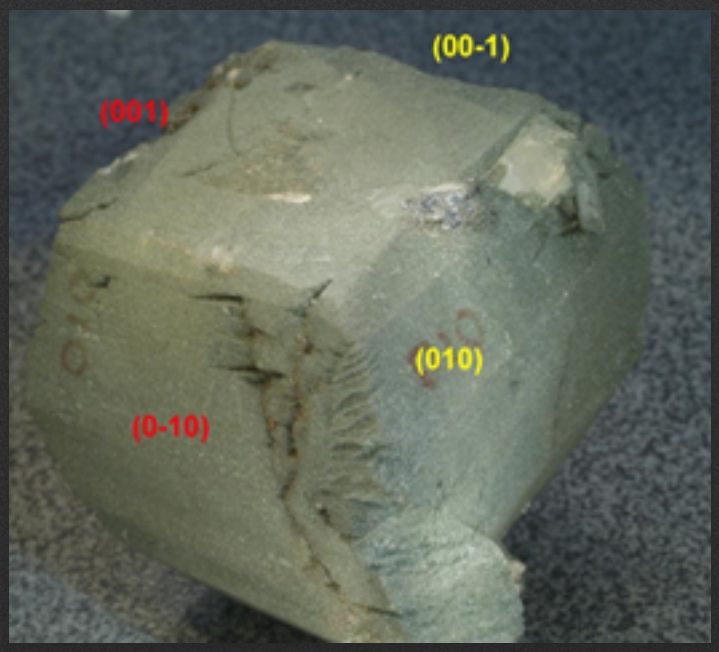
Baveno tweeling, Erongo, Namibië (PVH).





Bavenotweeling met tabulaire kristallen in labradoriet, Plosky Tolbachik, Rusland. Er is ook nog de Carlsbad tweeling en de prismatweeling in dezelfde roos getoond.





Baveno tweeling in adulaar, Binntal, Wallis, Zwitserland (LVG)

Bavenotweeling in adulaar met sfeen, Blemiotal, Italië

Bavenotweeling in mikroklien, Zuid Afrika (EVE).

Opgegroeide baveno tweelingen in albiet, Mineral Mts, Beaver Co, Utah, USA (EVE)

Manebach tweeling.

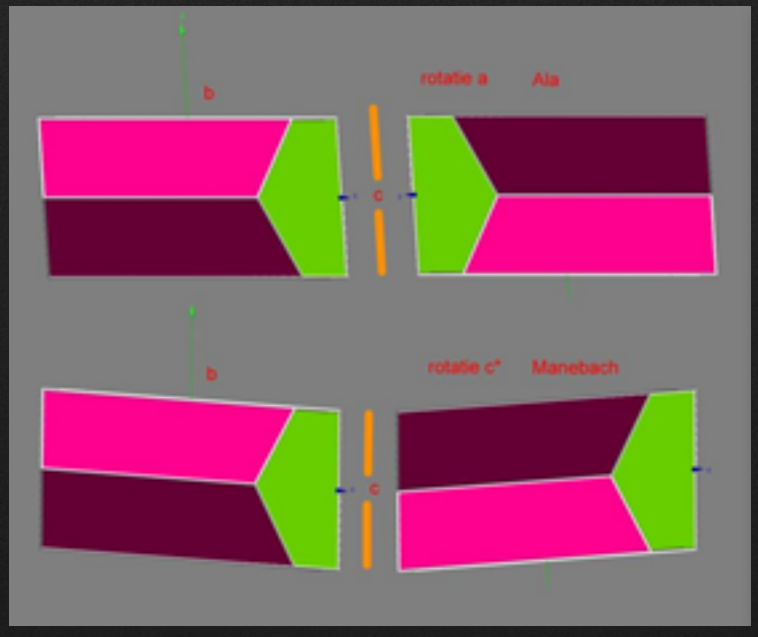
Er zijn twee tweelingen die er zeer analoog uitzien, maar toch miniem kunnen verschillen, zeker als de cel triklien geworden is.

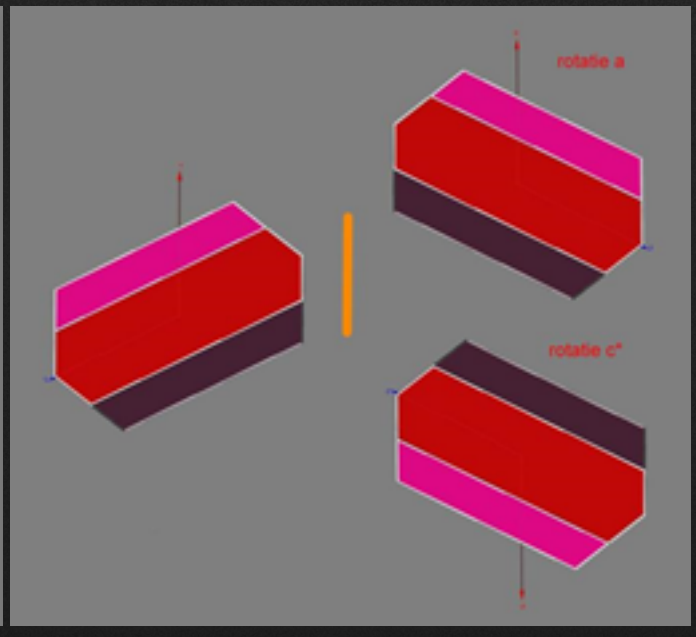
De “echte” Manebach tweeling ontstaat door een rotatie rond de c*-as, de vlakkennormaal op het (001) vlak. Resultaat is dat de (010) vlakken in beide individuen niet parallel zijn als de b-c hoek geen 90° is.

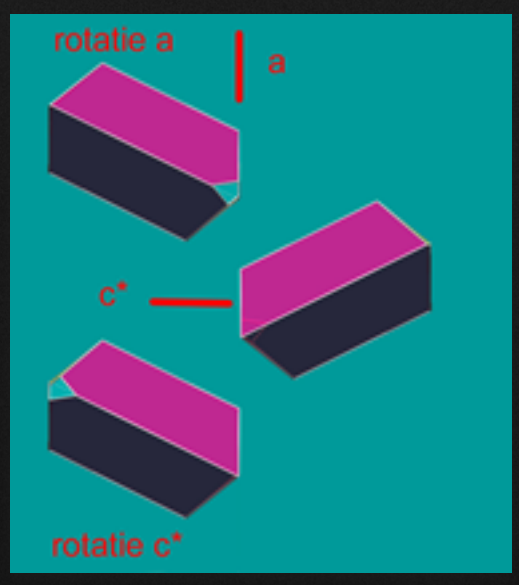
De andere tweeling ontstaat door een rotatie rond de a-as en geeft wel parallelle (010) vlakken in alle omstandigheden. Dit is eigenlijk de Ala tweeling. In praktijk zijn ze moeilijk te onderscheiden en staan ze meestal als Manebach gekenmerkt. Er komen meer Ala A tweelingen voor dan je denkt.

Je gaat ze enkel kunnen onderscheiden als er vlakjes aanwezig zijn, die de symmetrie verstoren of in het geval van sterk afwijkende trikliene kristallen. Dit ga je enkel hebben bij laag-albiet en plagioklaas. Maar de meeste Manebach tweelingen vind je in kaliumveldspaat en zelfs bij mikroklien wijkt enkel de b-c hoek (alfa) niet veel af van 90°. Dit maakt ook dat je de perthietlamellen niet echt kunt gebruiken als onderscheid.

Beide hebben het (001) vlak als kontaktvlak.

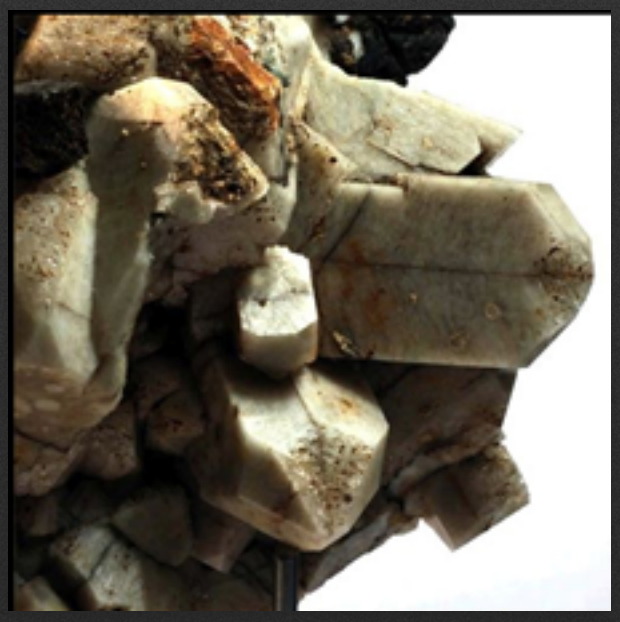


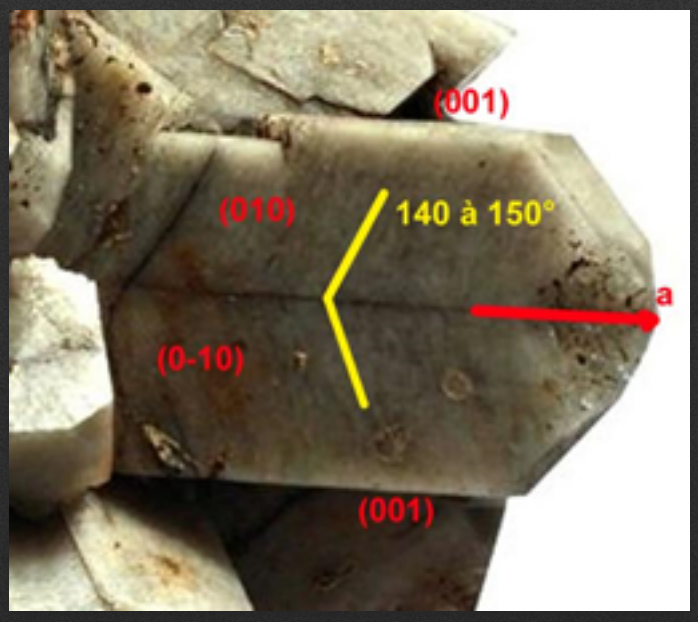




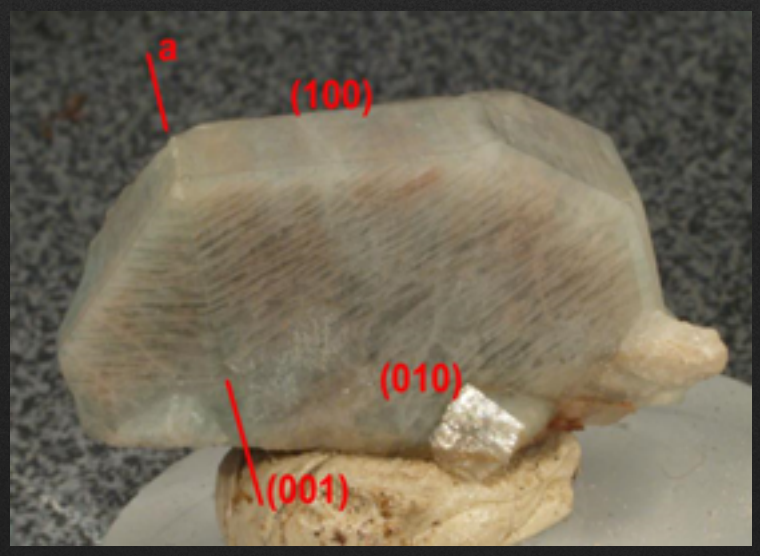
De “Manebach” tweeling. Verschil tussen beide rotaties. Let bij de “echte” Manebach op het hoekverschil en de ligging van het groene vlak en het blauwe vlakje.

De (100) vlakken maken een hoek van ong. 128°, maar handiger is naar de perthietlamellen te kijken als die er zijn. Deze maken een hoek van 140 à 150°.



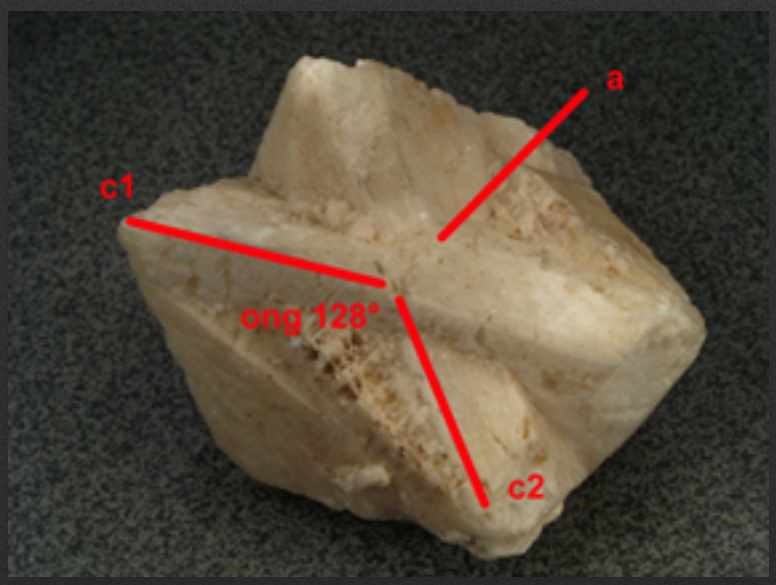


Manebach tweeling in amazoniet, Mt Malosa, Malawi (EVE)



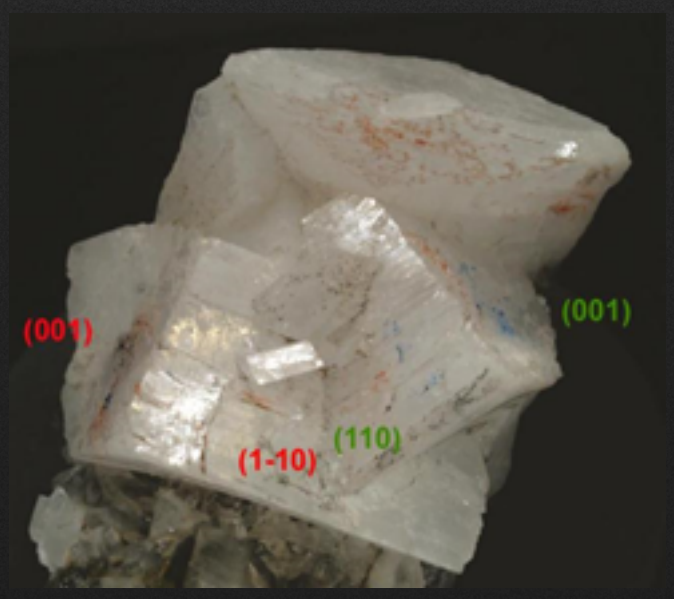
Manebach tweeling in amazoniet, Saw log hole, Florisant Teller, Colorado, USA (EVE)

Manebach tweeling in alkaliveldspaat, Piz Fibbia, Gotthard, Zwitserland (EVE)

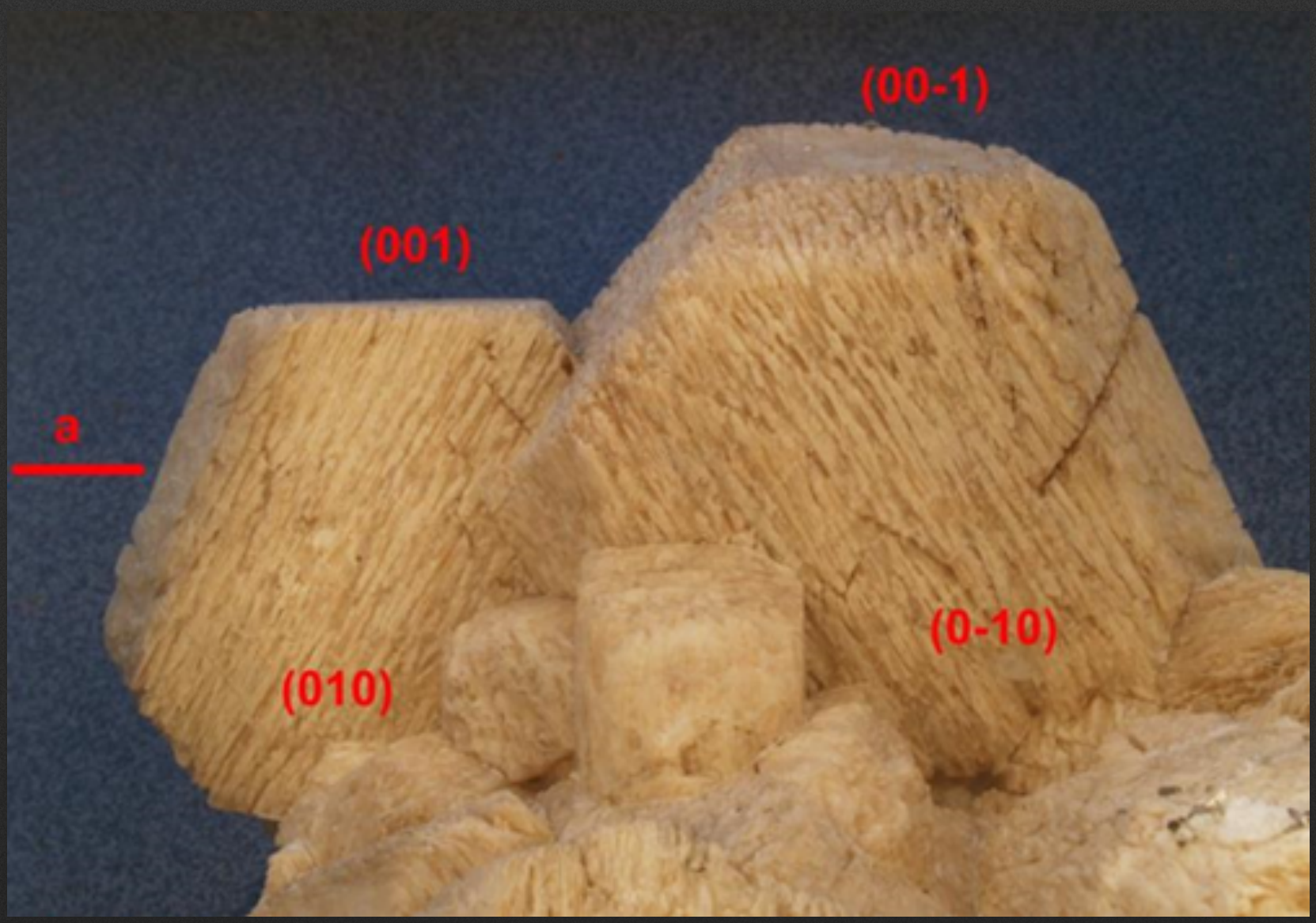


Manebachtweelingen in adulaar, Morro Redondo, Brazilië (EVE)

Manebachtweeling in adulaar, Grosstal, Andermatt, Zwitserland (EVE)



Manebachtweeling in adulaar, Trittgletsjer, Gauli, Grimsel, Zwitserland (LVG)

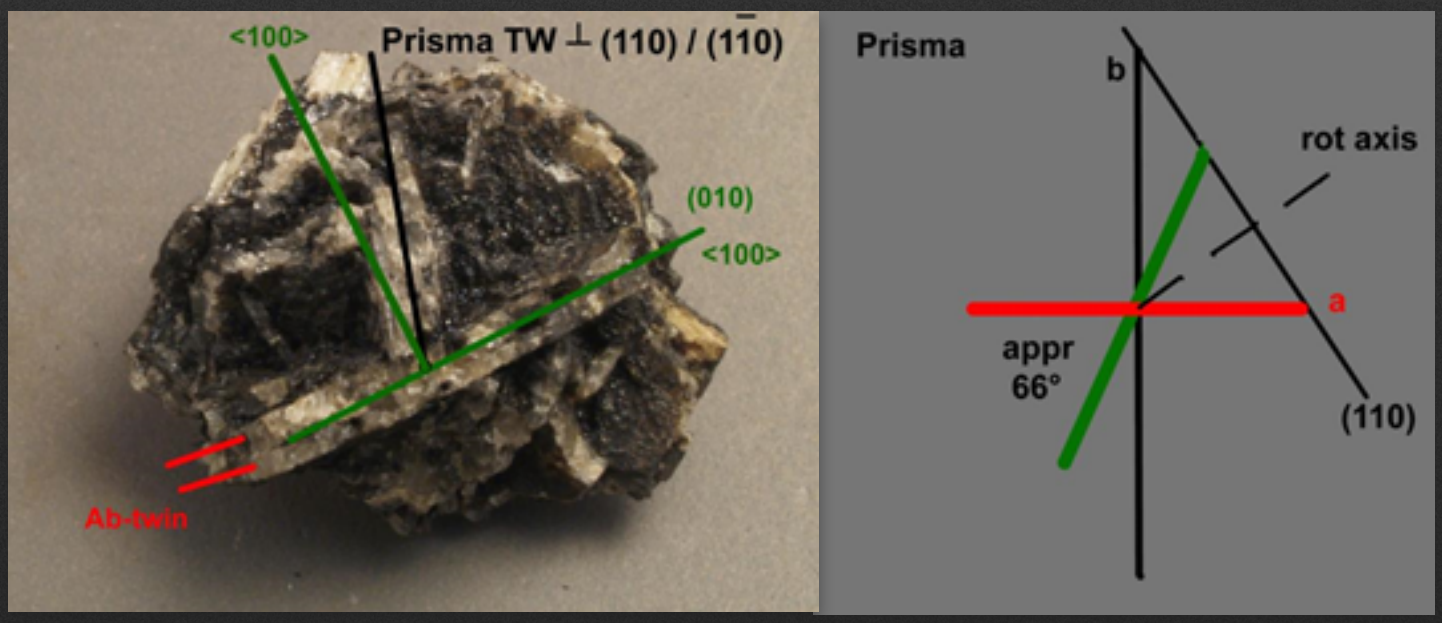


Een minder logische Manebach tweeling in orthoklaas, Virgen De Lapa, Minas Gerais, Brazilië (RDE)

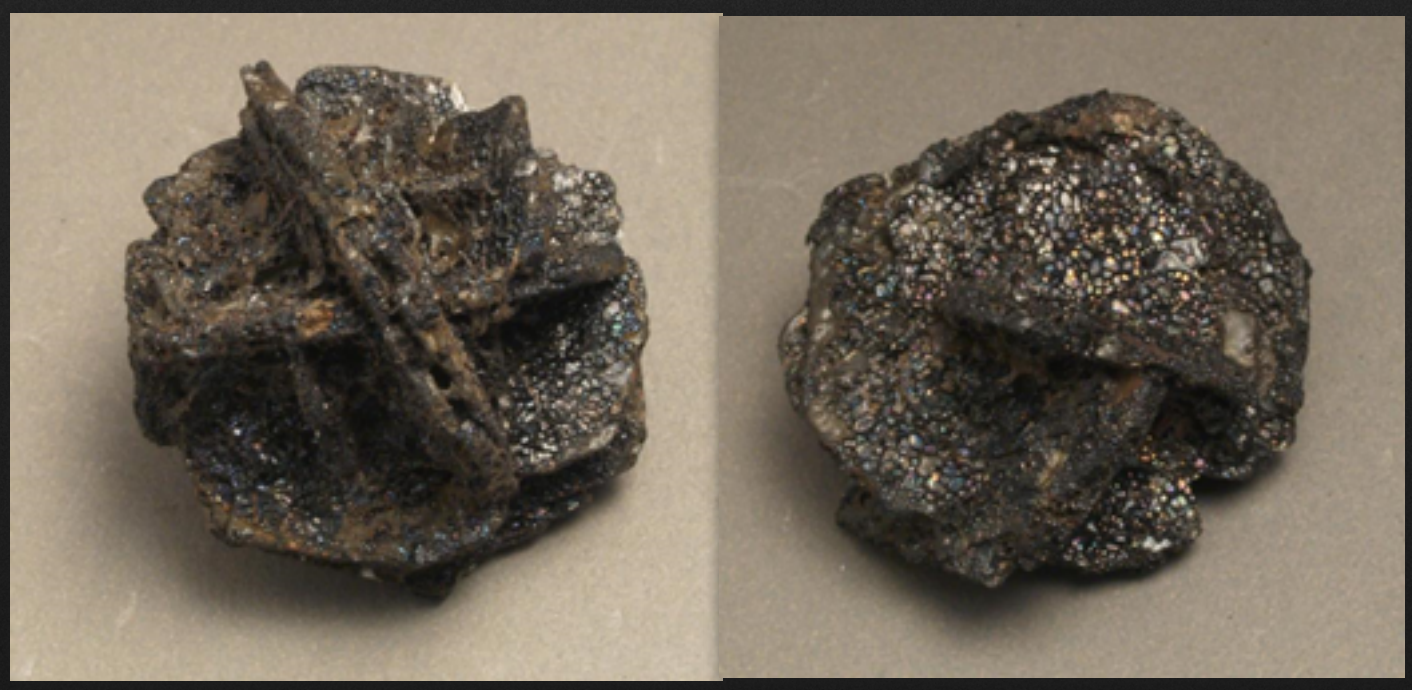
Manebachtweeling in mikroklien met aegirien, Zomba, Malawi (LVG)

Prisma tweeling.

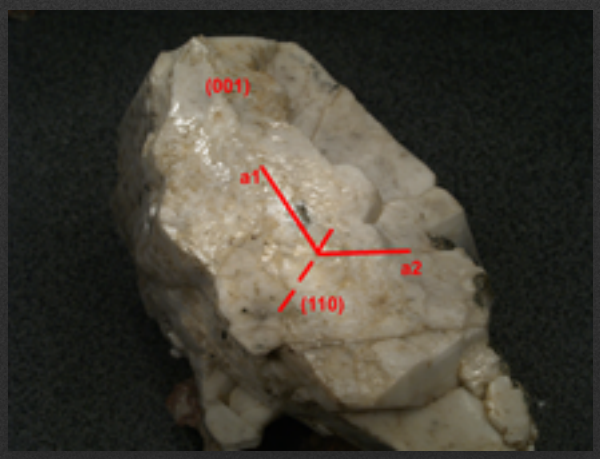
De prismatweeling is niet frekwent en is qua opbouw een beetje te vergelijken met de Baveno tweeling. Alleen is hier het kontaktvlak (110) of (1 -1 0) en wordt geroteerd rond de vlakken normaal op deze vlakken.



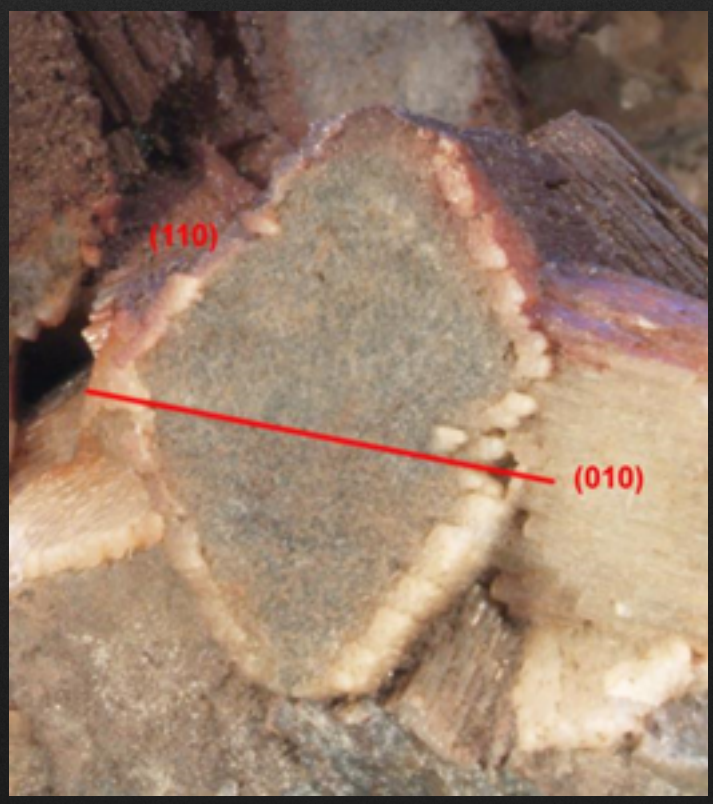
Opbouw van de prismatweeling bij tabulaire labradorietkristallen van Plosky Tolbachik, Kamchatka, Rusland (LVG). De hoek tussen de individuen bedraagt ongeveer 66°



Labradoriet van Plosky Tolbachik, Kamchatka, Rusland (LVG). We zien hier heel goed het verschil tussen de Baveno (nagenoeg loodrecht) en de prismatweeling (schuine hoek).



Een minder duidelijk voorbeeld van een opgegroeide prismatweeling, Gibelalp, Binntal, Wallis, Zwitserland (EVE)

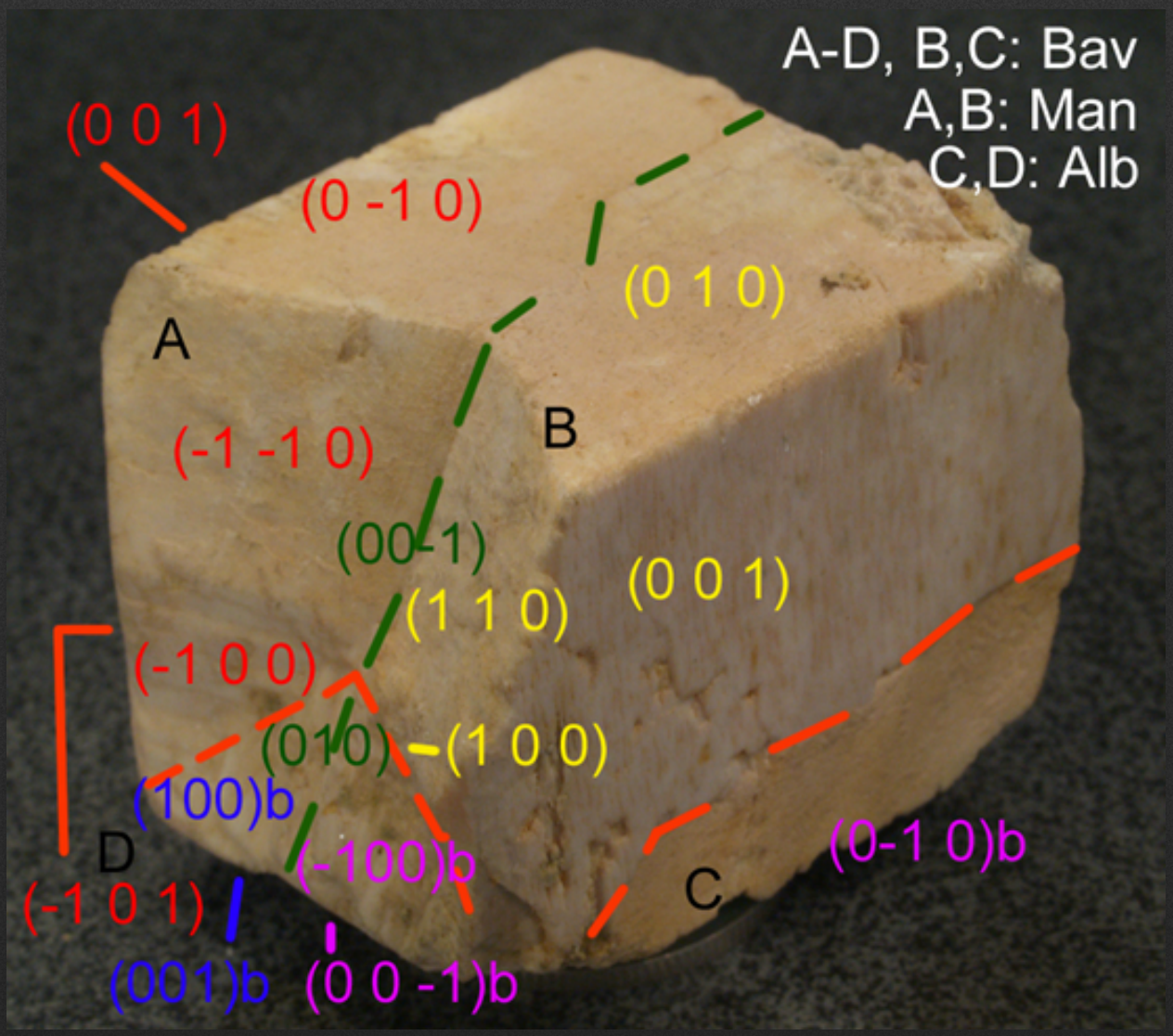


Parallel vergroeide prismatweelingen in orthoklaas, Korshunovskoje, Z-Siberië (LVG)

Kombinaties.

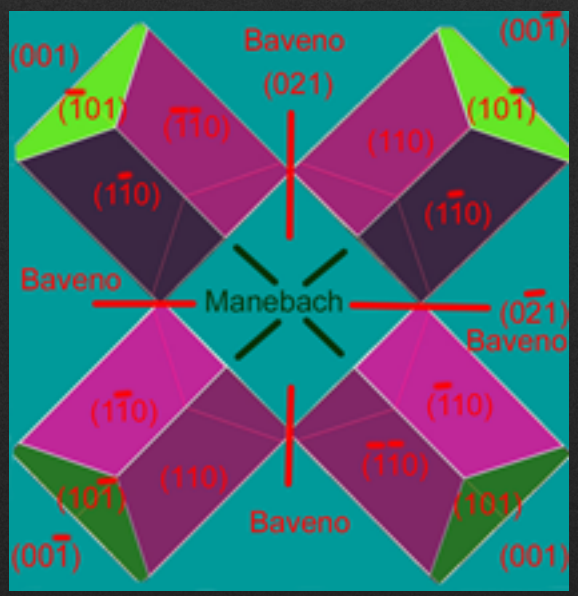
De verschillende tweelingen kunnen ook kombineren. Dat geeft altijd aanleiding tot heel speciale en interessante stukken. Hieronder een aantal voorbeelden.

Adulaar van de Trittgetsjer, Gauli, Grimsel, Zwitserland (LVG). Zowel Manebach als Baveno zijn aanwezig



Typische samengestelde tweeling in mikroklien, La Cabrera, Spanje (IGA). Baveno, Manebach en Albiet zijn aanwezig.

Een analoog kristal van een andere spaanse vindplaats: Sils, Girona (IGA)



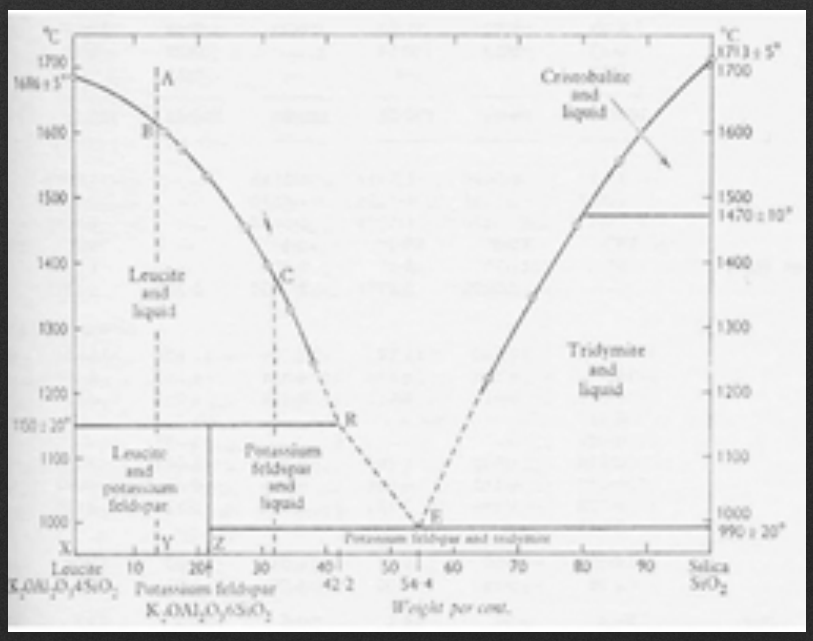
Kombinatie Manebach-Baveno in adulaar, Rhoneschlucht, Ernen, Wallis, Zwitserland (HPE)

Combinatie Manebach-Carlsbad in amazoniet, Teller Co, Colorado, USA (LVG)

Leuciet En Veldspaat

Een apart hoofdstukje over **leuciet**.

Leuciet zou eigenlijk in geen enkele verzameling mogen zitten. Zoals we in het fasediagram kunnen zien, is leuciet enkel stabiel bij hoge temperatuur en wordt het bij lage temperatuur omgezet in kalium veldspaat.



Maar omdat de omzetting ook een ombouwen van de silikaatstruktuur vergt, en dat gaat traag, kan leuciet dus “ingevrozen” worden bij een “snelle” temperatuursdaling.

In de natuur vinden we zowel “echte” leucietkristallen, als pseudomorfoses, leuciet die omgezet is in orthoklaas.

Leuciet, Vesuvius, Italië (LVG)

Metamorfose. Leuciet omgezet in orthoklaas, Loucna, Ertsgebergte.

HOOFDSTUK 8

Associaties

Veldspaten komen voor in zowel magmatische, diepte- als metamorfe gesteenten en ondergaan zowel lage als hoge temperatuur- en drukvariaties. We vinden ze dan ook met een verscheidenheid aan begeleiders, waarbij de hydrothermale en de pegmatietvoorkomens de meest gekende zijn. In dit hoofdstuk laten we een aantal voorbeelden zien.

Adulaar en albiet met epidoot, Piz Vallatsch, Graubunden, Zwitserland (EVE)

Albiet met aquamarijn, Gilgit, Pakistan (IGA)

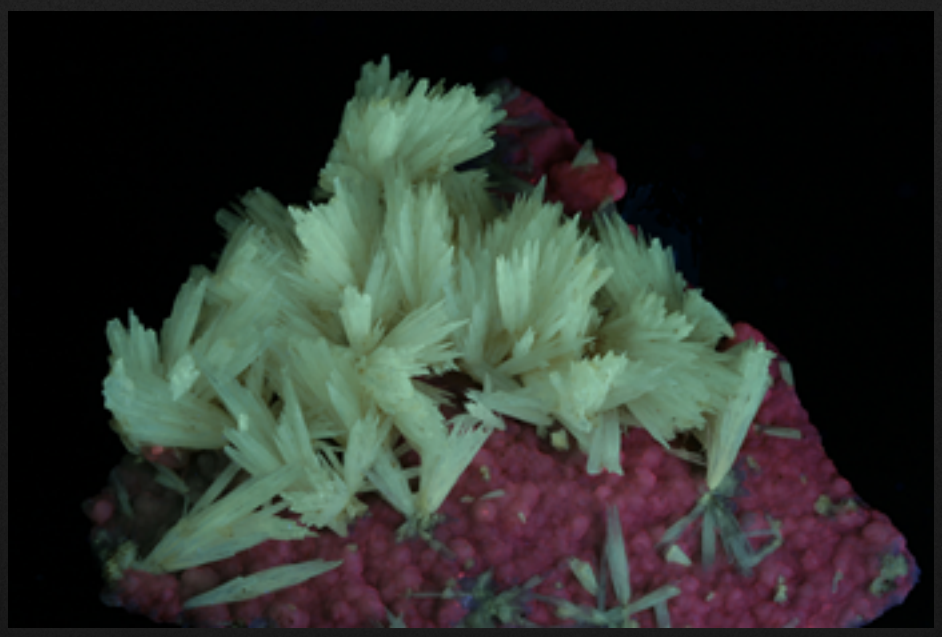
Albiet en apatiet, Eme,
Aldeia, Brazilië (IGA)

Mikroklien met muskoviet,
Colombo, Brazilië (IGA)

Alkaliveldspaat met aegirien, Mt Malosa, Zombi, Malawi (LVG)

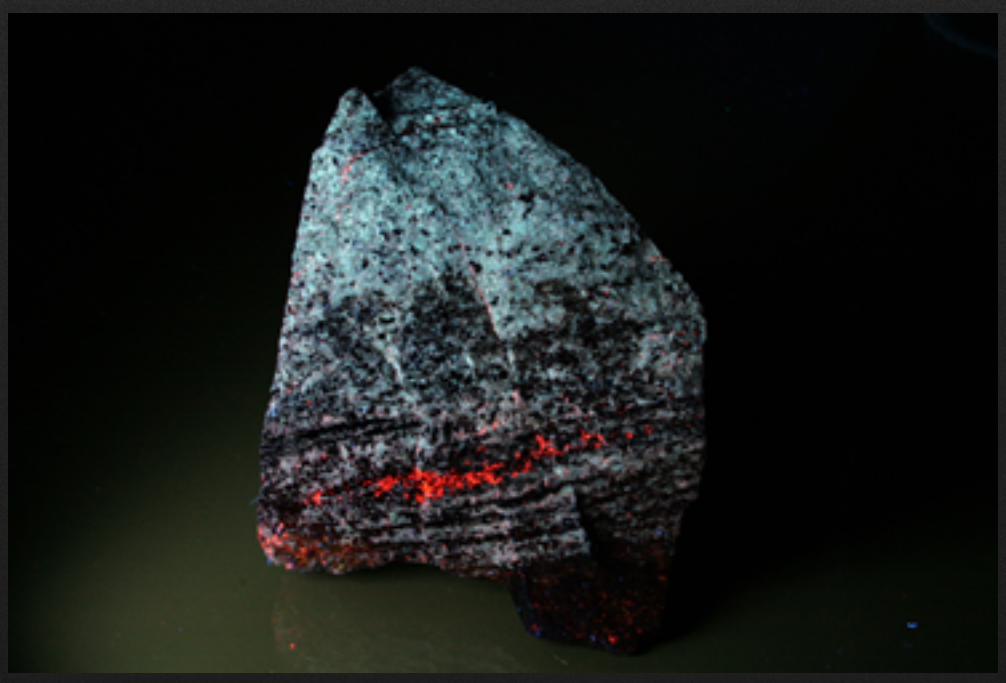
Mikroklien met toermalijn, Erongo, Namibië (PVH)

Tot slot, een mooie orthoklaasboom van Hurricane, Conway Mts, New Hampshire, USA (PVH)



Aragoniet (wit) met albiet (rood), Yangshu, Guangxi, China (AEM)

Alkaliveldspaat (geel), apatiet (groen) en schörl (donker), Gilgit, Pakistan (AEM)



Mikroklien (wit) en calciet (rood), Trotter, USA (AEM)

Veldspaten In Jouw Stad

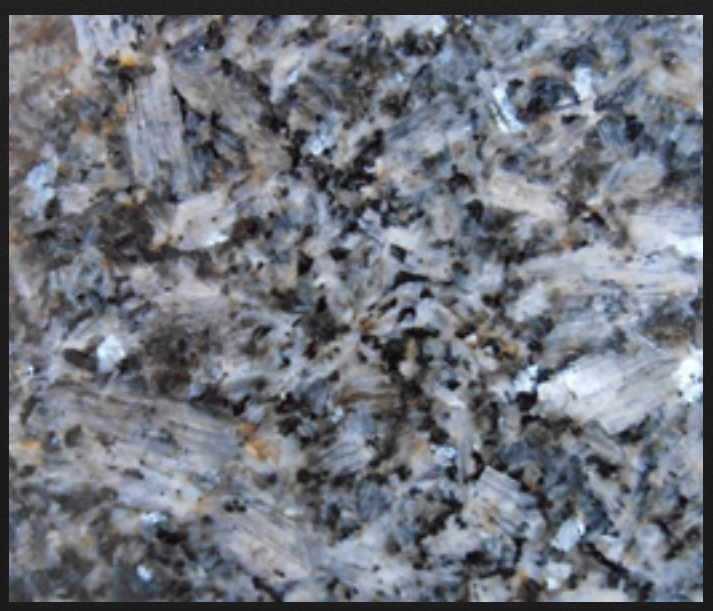
Adulaar

Veldspaten in jouw stad.

Veldspaten vind je terug in veel gesteenten die ook als tegels of muurbedekking gebruikt worden. Als je dus goed rondkijkt, kan je interessante stukken terugvinden. Hieronder een aantal typische voorbeelden in Antwerpen, maar kijk ook eens rond bij jou.

De metrostations van de Leien tot de Meir hebben mooi uitgekristaliseerde granieten, waar je tweelingen, splijtvlakken en kompositievariaties kunt waarnemen in alkali-veldspaten.

De gevels van een aantal winkels tussen de Leien en het Rubensstandbeeld hebben eveneens granieten met goed uitgekristaliseerde orthoklaas.



Labradoriet aan de winkel op de hoek van de Lange Klarenstraat. Je ziet mooi de interferentiekleuren van de Bøggilddomeinen en periklien tweelingelamellen.

Porphyrische graniet op de Sint Paulusplaats. Orthoklaas en albiet. Soms een orthoklaaskern met een albietbuitenkant

De Sint Paulusplaats heeft ook een mooi aantal tweelingen in de straatstenen.

Credits

Referenties.

- Figuren of foto's niet van deelnemers, literatuurgegevens:
- Feldspar structure, S. Dutch, Univ of Wisconsin
  – http://www.uwgb.edu/dutchs/Petrology/FeldsparStruct.HTM
- Feldspars, P.H. Ribbe
- Reviews in Mineralogy Vol 2, Feldspar Mineralogy, Min. Soc. America
- Geology 2141, Understanding Feldspars using Phase Diagrams, C. Shaw, Univ New Brunswick
  – v8nu74s71s31g374r7ssn017uloss3c1vr3s.unbf.ca/.../Lecture%2018.ppt
- Crystal Structure Gallery,
  – http://staff.aist.go.jp/nomura-k/english/itscgallary-e.htm
- http://www.jeffreycreid.com/petrography/pet_igneous.html
- http://www.mindat.org/ consulteer deze website voor nog meer veldspaatfoto's
- Polysynthetic twinning in Plagioclase, J. Vance, Am. Min. Vol 46, 1961

- Practical method for detremining Plagioclase twinning laws under the microscope, Y. Takahashi, Bul. Geol. Surv. Jap., Vol 53, 2002

- Defects and microstructures in feldspars, Mc Laren, Surface and defect properties of solids

- The rhombic section in plagioclase, G. Tunnell, Zeitschr fur Krist. 1928

- Spectroscopic study of blue radiation colouring in Plagioclase, A. Hofmeister, Am. Min., Vol 71, 1986

- Spectroscopic study of radiation colouring od Amazonite, A. Hofmeister, Am. Min., vol 70, 1985

- EPR of Pb-Pb3+ mixed valence pairs in Microcline, I. Petrov, Am. Min, Vol 78, 1993

- Red luminescence emission of Feldspar, M. Krbetschek, Min. And Petr., Vol 76, 2002

De teksten zijn van Ludo van Goethem.

Voor zover van andere bronnen gebruik is gemaakt, hebben we geprobeerd dit daar aan te geven.

De beschrijvingen in de woordenlijst zijn van **Wikipedia** of **Webminerals**, waar bij ieder mineraal een link staat die rechtstreeks leidt naar een gedetailleerde beschrijving van het mineraal op die websites. Per mineraal is er ook een link naar de website MineralienAtlas

De publicatie is een gezamenlijk initiatief van de Stichting GEA en de MKA onder coordinatie van Ludo van Goethem

Techniek en programmering : J.Sanders

De tekst uit de woordenlijst is beschikbaar onder de licentie Creative Commons Naamsvermelding/Gelijk delen.

Wikipedia® is een geregistreerd handelsmerk van de Wikimedia Foundation, Inc., een organisatie zonder winstoogmerk.

Absorptie

Absorptie kan verwijzen naar:

- Absorptie (fysische chemie), opname van gasdeeltjes, vloeibare deeltjes of vaste deeltjes in vloeibaar of vast materiaal
- Absorptie (biologie), opname van stoffen vanuit het spijsverteringskanaal
- Absorptie (natuurkunde), in de optica de absorptie van fotonen door een materiaal
- Geluidsabsorptie, in de akoestiek de absorptie van geluidsgolven (of fononen) door een materiaal
- Absorberend element, in de wiskunde een element dat ongevoelig is voor een extra bewerking met een ander element

https://nl.wikipedia.org/wiki/Absorptie

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 3 - Kleur

Adulaar

Adulaar

Adulaar is een variëteit van orthoklaas.

Het is de zuiverste van de orthoklaas- familie.

Die zuiverheid heeft te maken met de ontstaanstemperatuur.

Bij de gewone orthoklaas ligt die boven de 650° C, maar adulaar is hydrothermaal gevormd, d.w.z. bij teperaturen rond de 350° C.

Dit glanzende mineraal is genoemd naar de Mont Adula in het Gotthardtmassief in Zwitserland.

http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document&docid=405672

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Albiet

Het mineraal albiet is een natrium-aluminium-tectosilicaat met de
sche formule NaAlSi3O8. Het is een plagioklaas en behoort tot de v

https://nl.wikipedia.org/wiki/Albiet

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Alkalireeks

Alkalien, alkaliene serie, alkalisch of alkalische serie (Engels: alkali
(series)) kan in de geologie verwijzen naar een stollingsgesteente, r
lava dat relatief veel alkalimetalen (in de praktijk met name natriu
um) bevat ten opzichte van silica (siliciumoxide).[1] Een duidelijke
van de scheidslijn tussen de alkaliene serie en de subalkaliene serie
stellingen met meer silica ten opzichte van alkalimetalen) is niet or
den vastgelegd. Alkalireeks is dus : veldspaten met een samenstelli
een natriumrijke en een kaliumrijke veldspaat

https://nl.wikipedia.org/wiki/Alkalien_(geologie

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Alkaliveldspaten

Veldspaat is de naam voor een groep van gesteentevormende mine
naar schatting 60% van de aardkorst vormen. Het zijn aluminium-
ten; silicaten waarbij de silica tetraëders in een driedimensionaal p
rangschikt zijn.

Het woord veldspaat is afgeleid uit de Duitse woorden Feld en Spat
steen welke geen erts bevat".

https://nl.wikipedia.org/wiki/Veldspaat

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Aluminium

Aluminium is een scheikundig element met symbool Al en atoomn
Het is een zilverwit hoofdgroepmetaal. De naam is afgeleid van het
woord alumen dat aluin betekent.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Aluminium

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Amazoniet

Amazoniet, soms ook Amazonesteen genoemd, is een groene variëte
croklien.

De naam is afkomstig van de rivier de Amazone, waaruit vroeger een
type groene stenen werden gewonnen, maar het is twijfelachtig of gr
veldspaat ook voorkomt in het Amazonegebied.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Amazoniet

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Anorthiet

Het mineraal anorthiet is een calcium-aluminium-tectosilicaat met
sche formule $CaAl_2Si_2O_8$. Het is een plagioklaas en behoort tot de
ten.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Anorthiet

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Barometer

Een barometer is een instrument waarmee de luchtdruk gemeten k
den. In feite is het een specifieke toepassing van een manometer.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Barometer

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Baveno tweeling

Aan de westelijke oever van het Lago Maggiore ligt het dorpje Baveno. Het dorp ligt tussen het chique Sestra en de stad Verbania in. Sinds het begin van de negentiende eeuw is Baveno een populaire toeristische bestemming.

Baveno is beroemd om zijn roze graniet uit de Monte Casmoscio vele beroemde gebouwen over heel de wereld zijn vormgegeven met het graniet uit deze groeve.

Een tweeling is één van de defecten die voor kunnen komen tussen twee kristallen in een metaal of mineraal. Bij een (coherente) tweeling is de rangschikking van de atomen aan weerszijden van een korrelgrens precies gespiegeld. De grensvlakenergie, en daarmee de totale vrije energie, is aan een korrelgrens van een tweeling aanzienlijk lager dan die aan een korrelgrens die ontstaan is wanneer kristallen van een willekeurige oriëntatie tegen elkaar aan groeien.

Doorgaans wordt er onderscheid gemaakt tussen twee soorten tweelingen.[1] Dit onderscheid wordt gemaakt op grond van de wijze waarop de tweelingen ontstaan. Dit kan gebeuren op de volgende wijzen:

- door deformatie van een materiaal, dat ontstaat middels (mechanische) afschuiving van atomen in een kristalrooster. Deze tweelingen treden op in hexagonale metalen zoals zink en magnesium en in kubisch ruimtelijk gecentreerde metalen zoals α-ijzer en wolfraam.

- door rekristallisatie tijdens het gloeien van een materiaal dat daarvoor koud vervormd is. De tweelingen treden op in kubisch vlakgecentreerde metalen en legeringen zoals koper, nikkel, α-messing en aluminium

Hoe het vormen van tweelingen precies plaatsvindt, hangt af van het kristalrooster van het materiaal. De tweelingen die door afschuiving zijn ontstaan, worden over het algemeen aangetroffen in kubisch ruimtelijk gecentreerde en hexagonale kristalroosters, terwijl de tweelingen die door een warmtebehandeling zijn ontstaan, doorgaans worden aangetroffen in materiaal met een kubisch vlakgecentreerd kristalrooster. Het al dan niet optreden van tweelingen is afhankelijk van de grootte van de korrels in het kristal; een fijnere kristalstructuur zal bij vervorming minder tweelingen opleveren.[2]

De tweelingen die door de genoemde hardingsprocessen worden gevormd, verhogen de hardheid van het metaal.

73078.pdf (78.5 MB) - Repository - TU Delft

http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document&docid=414952

Bøggild domeinen

Ove Balthasar Bøggild (16 mei 1872 in Jetsmark bij Brønderslev - 13 november 1956 in Kopenhagen) was een Deense mineraloog.

Bøggild afgestudeerd aan Aalborg Cathedral School in 1890, studeerde natuurwetenschappen, was cand. mag. 1896 en werd aangesteld in hetzelfde jaar als assistent van de universiteit Mineralogical Museum; 1904 medewerkers was hij ook verbonden als docent aan de Polytechnic en werd benoemd in 1912 als professor mineralogiæ aan de universiteit en directeur van het Mineralogical Museum, waar hij was tot 1942.

Bøggild heeft met name Groenland mineralen onderzocht en heeft onderzoek verricht naar de Faeröer, Groenland en de Deense West-Indië; bovendien bereisde hij delen van Europa en Canada. Van het vele mineralogische en kristallografische werk dat hij publiceerde, kan met name worden gewezen op Mineralogia Groenlandica (Kopenhagen 1905), kristallografie en mineralogie, alsmede de vulkanische as moler (1918).

Hij was een lid van de Commissie voor het beheer van de geologische en geografische onderzoeken in Groenland uit 1913 en werd een lid van de Koninklijke Deense Academie van Wetenschappen 1919

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 5 - Fasediagrammen

Carlsbad tweeling

Een tweeling is één van de defecten die voor kunnen komen tussen twee kristallen in een metaal of mineraal. Bij een (coherente) tweeling is de rangschikking van de atomen aan weerszijden van een korrelgrens precies gespiegeld. De grensvlakenergie, en daarmee de totale vrije energie, is aan een korrelgrens van een tweeling aanzienlijk lager dan die aan een korrelgrens die ontstaan is wanneer kristallen van een willekeurige oriëntatie tegen elkaar aan groeien.

Doorgaans wordt er onderscheid gemaakt tussen twee soorten tweelingen.[1] Dit onderscheid wordt gemaakt op grond van de wijze waarop de tweelingen ontstaan. Dit kan gebeuren op de volgende wijzen:

- door deformatie van een materiaal, dat ontstaat middels (mechanische) afschuiving van atomen in een kristalrooster. Deze tweelingen treden op in hexagonale metalen zoals zink en magnesium en in kubisch ruimtelijk gecentreerde metalen zoals α-ijzer en wolfraam.

- door rekristallisatie tijdens het gloeien van een materiaal dat daarvoor koud vervormd is. De tweelingen treden op in kubisch vlakgecentreerde metalen en legeringen zoals koper, nikkel, α-messing en aluminium

Hoe het vormen van tweelingen precies plaatsvindt, hangt af van het kristalrooster van het materiaal. De tweelingen die door afschuiving zijn ontstaan, worden over het algemeen aangetroffen in kubisch ruimtelijk gecentreerde en hexagonale kristalroosters, terwijl de tweelingen die door een warmtebehandeling zijn ontstaan, doorgaans worden aangetroffen in materiaal met een kubisch vlakgecentreerd kristalrooster. Het al dan niet optreden van tweelingen is afhankelijk van de grootte van de korrels in het kristal; een fijnere kristalstructuur zal bij vervorming minder tweelingen opleveren.[2]

De tweelingen die door de genoemde hardingsprocessen worden gevormd, verhogen de hardheid van het metaal.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Tweeling_(materiaalkunde

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Cleavelandiet

Ook komt albiet voor in de vorm van de plaatvormige varie- teit cle
diet. Deze is groenblauwig tot wit, over het algemeen doorschijnen
ervormige aggregaten en als bladen in nevenmineralen zoals kwart
viet, spessartiet.

http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document&docid=4

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 4 - Kristalvormen

Dauphinétweeling

Een andere stereotype groeivorm heet de dauphiné-habitus. In dat geval is één van de rhomboëdervlakken zo overdadig groot - dus zo weinig gegroeid - dat vrijwel de he- le kop er uit bestaat.

Een tweeling is één van de defecten die voor kunnen komen tussen twee kristallen in een metaal of mineraal. Bij een (coherente) tweeling is de rangschikking van de atomen aan weerszijden van een korrelgrens precies gespiegeld. De grensvlakenergie, en daarmee de totale vrije energie, is aan een korrelgrens van een tweeling aanzienlijk lager dan die aan een korrelgrens die ontstaan is wanneer kristallen van een willekeurige oriëntatie tegen elkaar aan groeien.

Doorgaans wordt er onderscheid gemaakt tussen twee soorten tweelingen.[1] Dit onderscheid wordt gemaakt op grond van de wijze waarop de tweelingen ontstaan. Dit kan gebeuren op de volgende wijzen:

- door deformatie van een materiaal, dat ontstaat middels (mechanische) afschuiving van atomen in een kristalrooster. Deze tweelingen treden op in hexagonale metalen zoals zink en magnesium en in kubisch ruimtelijk gecentreerde metalen zoals α-ijzer en wolfraam.

- door rekristallisatie tijdens het gloeien van een materiaal dat daarvoor koud vervormd is. De tweelingen treden op in kubisch vlakgecentreerde metalen en legeringen zoals koper, nikkel, α-messing en aluminium

Hoe het vormen van tweelingen precies plaatsvindt, hangt af van het kristalrooster van het materiaal. De tweelingen die door afschuiving zijn ontstaan, worden over het algemeen aangetroffen in kubisch ruimtelijk gecentreerde en hexagonale kristalroosters, terwijl de tweelingen die door een warmtebehandeling zijn ontstaan, doorgaans worden aangetroffen in materiaal met een kubisch vlakgecentreerd kristalrooster. Het al dan niet optreden van tweelingen is afhankelijk van de grootte van de korrels in het kristal; een fijnere kristalstructuur zal bij vervorming minder tweelingen opleveren.[2]

De tweelingen die door de genoemde hardingsprocessen worden gevormd, verhogen de hardheid van het metaal.

http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document&docid=405662

https://nl.wikipedia.org/wiki/Tweeling_(materiaalkunde

Diorietgroeves

Het stollingsgesteente dioriet is een redelijk mafisch diepte- en gar
te met tussen de 52 en 63% silica.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Dioriet

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 4 - Kristalvormen

Exsolutie

Er blijkt ook dat als de concentratie of temperatuur van bepaalde me
verandert, er een overgang van één naar twee fasen kan plaatsvinden
ces heet exsolutie of ontmenging en kan herkend worden door het vo
men van lamellae. Een voorbeeld is perthiet, een afwisseling van twe
veldspaat (witte albiet en roze microclien) in dunne banden.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Vaste_oplossing

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Fasediagrammen

Een fasediagram is een grafische weergave van de fasen die in een bepaa
materiaal aanwezig zijn, onder verschillende omstandigheden. In dit dia
staat de samenstelling van een materiaal uitgezet tegen de temperatuur
een T,x-diagram), of tegen de druk.

Op de x-as staan twee elementen, waarbij de linkerkant 100% zuiver ma
aal van element A betekent en de rechterkant een 100% zuiver materiaa
element B. Het midden is dus een mengsel waarbij de helft van de massa
element A is en de andere helft van B.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Fasediagram

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Fluorescentie

Fluorescentie is een bijzonder geval van luminescentie. Het is een natu
dig verschijnsel waarbij een elektron een hoog-energetisch foton absor
en daardoor in een aangeslagen toestand belandt en vervolgens terugv
naar de grondtoestand onder uitzending van een foton van lagere ener
(langere golflengte).

Het begrip fluorescentie is afkomstig van fluoriet: een mineraal dat bes
uit het zout calciumfluoride (CaF_2), een bekende fluorescerende stof.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Fluorescentie

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Geothermometer

Geothermometer en geobarometer: Het temperatuur- en drukgedrag van veldspaten is heel goed gekend en zeer éénduidig. Daardoor kan men door een analyse van de aanwezige veldspaten informatie bekomen over temperatuur en druk waarbij de rots gevormd is.

https://en.wikipedia.org/wiki/Geothermobarometry#Geothermometers

---

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Huttenlockerdomeinen

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hydrothermale afzettingen

Een hydrothermale bron, ook wel hydrothermale spleet, schoorste
laat genoemd (Engels: hydrothermal vent) is een spleet of scheur i
van een planeet, waaruit hydrothermale vloeistoffen naar buiten k
drothermale bronnen komen voor op plekken waar vulkanisme vo
vloeistof is warm geworden door in de buurt van magma te komen.

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Hydrothermale kristalisatie

Hydrothermale kristalisatie: Een kristal dat onstaat uit een oplossi
hoge temperatuur door het gesteente criculeert.

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Irridisatie-effekten

Iriseren (Grieks: iris = regenboog, ook iridiseren) is het natuurkundige verschijnsel van hoek-afhankelijke kleur en komt alleen voor bij structurele kleuren. Iriserende kleuren zijn het gevolg van breking en interferentie van licht in of aan het oppervlak van een voorwerp wat bestaat uit verschillende lagen met verschillende brekings indices.[1] De kleurrijke uitstraling wordt vaak beschreven als dat het 'de kleuren van de regenboog' heeft. Een aantal voorbeelden zijn: olie op water, parelmoer of zeepbellen. Het verschijnsel wordt door mensen over het algemeen mooi gevonden.

Iriseren wordt veroorzaakt door meervoudige reflecties in (semi-)transparant materiaal. Hierdoor ontstaan faseverschuivingen in de na reflectie uittredende golven. Door onderlinge interferentie van deze ten opzichte van elkaar in fase verschoven golven ontstaan vervolgens weer modulatieverschillen, waarbij sommige golflengtes versterkt worden en andere juist verzwakt. De voor het iriseren verantwoordelijke reflecties ontstaan bijvoorbeeld in bergkristal door breking ten gevolge van kleine scheurtjes in het materiaal en in parelmoer doordat het materiaal is opgebouwd uit veel dunne laagjes.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Iriseren

Gekoppelde termen in woordenlijst

Kalium

Kalium is een scheikundig element met symbool K en atoomnummer 19. Het is een zilverwit alkalimetaal. In de Angelsakische en Romaanse landen staat het element bekend als potassium. Deze naam is afgeleid van het Nederlandse woord potas, vanwege het feit dat kaliumcarbonaat oorspronkelijk werd verkregen door het logen van hout en de substantie vervolgens te verhitten tot 'as' in een pot. Het is opmerkelijk dat in het Nederlands en veel Germaanse en Slavische talen de uit het Arabisch (القَلْيَة al-qalyah betekenend "as van planten") afkomstige naam wordt gehanteerd, terwijl in veel andere talen een uit het Nederlands afgeleide naam wordt gebruikt.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Kalium

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 2 - Struktuur en chemie

Kalium-ion

Kalium is een scheikundig element met symbool K en atoomnummer 19. He
is een zilverwit alkalimetaal. In de Angelsakische en Romaanse landen staat
het element bekend als potassium. Deze naam is afgeleid van het Nederland-
se woord potas, vanwege het feit dat kaliumcarbonaat oorspronkelijk werd
verkregen door het logen van hout en de substantie vervolgens te verhitten
tot 'as' in een pot. Het is opmerkelijk dat in het Nederlands en veel Germaan
se en Slavische talen de uit het Arabisch (القَلْيَة al-qalyah betekenend "as van
planten") afkomstige naam wordt gehanteerd, terwijl in veel andere talen ee
uit het Nederlands afgeleide naam wordt gebruikt.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Kalium

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Kwarts

Kwarts is een vorm van siliciumdioxide, SiO_2 en behoort tot de mees
mende mineralen op de aardkorst. Het vertegenwoordigt meer dan 1
het volume van de aardkorst (onder andere in graniet, zand).

https://nl.wikipedia.org/wiki/Kwarts

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Laagsymmetrische

Laagsymmetrisch: met weinig symmetrie-elementen of zeer éénvo
als bijvoorbeeld enkel een spiegelvlak en een tweetallige rotatie-as

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Leuciet

Het mineraal leuciet is een kalium-aluminium-silicaat met de chemische mule KAlSi2O6. Het tectosilicaat behoort tot de veldspaatvervangers.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Leuciet

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Lood

Lood is een scheikundig element met symbool Pb en atoomnummer 82. Het is een donkergrijs hoofdgroepmetaal.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Lood_(element

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Magmatische

Magmatisch en magmatisme kunnen verwijzen naar:

- magma (gesteente), gesmolten gesteente onder het aardoppervlak;
- magmadifferentiatie, alle manieren waarop de samenstelling van magma kan veranderen;
- magmatisch gesteente, het product van het stollen van magma;

https://nl.wikipedia.org/wiki/Magmatisch

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Manebach tweeling

Een tweeling is één van de defecten die voor kunnen komen tussen twee kristallen in een metaal of mineraal. Bij een (coherente) tweeling is de rangschikking van de atomen aan weerszijden van een korrelgrens precies gespiegeld. De grensvlakenergie, en daarmee de totale vrije energie, is aan een korrelgrens van een tweeling aanzienlijk lager dan die aan een korrelgrens die ontstaan is wanneer kristallen van een willekeurige oriëntatie tegen elkaar aan groeien.

Doorgaans wordt er onderscheid gemaakt tussen twee soorten tweelingen.[1] Dit onderscheid wordt gemaakt op grond van de wijze waarop de tweelingen ontstaan. Dit kan gebeuren op de volgende wijzen:

- door deformatie van een materiaal, dat ontstaat middels (mechanische) afschuiving van atomen in een kristalrooster. Deze tweelingen treden op in hexagonale metalen zoals zink en magnesium en in kubisch ruimtelijk gecentreerde metalen zoals α-ijzer en wolfraam.

- door rekristallisatie tijdens het gloeien van een materiaal dat daarvoor koud vervormd is. De tweelingen treden op in kubisch vlakgecentreerde metalen en legeringen zoals koper, nikkel, α-messing en aluminium

Hoe het vormen van tweelingen precies plaatsvindt, hangt af van het kristalrooster van het materiaal. De tweelingen die door afschuiving zijn ontstaan, worden over het algemeen aangetroffen in kubisch ruimtelijk gecentreerde en hexagonale kristalroosters, terwijl de tweelingen die door een warmtebehandeling zijn ontstaan, doorgaans worden aangetroffen in materiaal met een kubisch vlakgecentreerd kristalrooster. Het al dan niet optreden van tweelingen is afhankelijk van de grootte van de korrels in het kristal; een fijnere kristalstructuur zal bij vervorming minder tweelingen opleveren.[2]

De tweelingen die door de genoemde hardingsprocessen worden gevormd, verhogen de hardheid van het metaal.

http://www.wikiwand.com/nl/Tweeling_(materiaalkunde

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Mangaan

Mangaan is een scheikundig element met symbool Mn en atoomnummer 25
Het is een zilverkleurig overgangsmetaal.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Mangaan

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 3 - Kleur

Metamorfe gesteenten

Metamorf gesteente is gesteente dat onder invloed van temperatuur, dru
hydrothermale vloeistoffen is gerekristalliseerd of gemetamorfoseerd. M
al gebeurt dit op grotere diepte in de aardkorst of mantel.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Metamorf_gesteente

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Microclien

Het mineraal microklien is een kalium-aluminium-tectosilicaat met de chemische formule KAlSi3O8. Het behoort tot de veldspaten.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Microklien

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Mineralogische Kring Antwerpen

De Mineralogische Kring Antwerpen (MKA) brengt allerlei informatie v
haar leden, voor mineralenverzamelaars en voor iedereen die belangste
heeft in de mineralogie

http://www.minerant.org/MKA/

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Monoklien

Een monoklien kristalstelsel is een bepaald type kristalstelsel dat een tweevoudige symmetrie bezit. Wanneer men een monoklien kristal 360° draait, dan ziet men 2 keer hetzelfde beeld. In een monoklien stelsel kruisen 2 kristallografische assen elkaar onder een hoek die verschilt van 90°. De derde as staat loodrecht op het vlak waarin de andere 2 assen liggen. Alle assen hebben een verschillende lengte. Dit wordt weergegeven aan de hand van een eenvoudige formule: $a \neq b \neq c$. De formule voor de hoeken waaronder de assen elkaar snijden wordt als volgt weergegeven: $a = b = 90° \neq c$.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Monoklien_kristalstelsel

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Natrium

Natrium is een chemisch element met symbool Na en atoomnummer 1
is een zilverkleurig alkalimetaal. In het Engels en in de Romaanse tale
het element sodium/sodio enzovoorts, dat men ook in slechte vertaling
genkomt. Natrium is bij kamertemperatuur een vast metaal dat zeer sn
de zuurstof uit de lucht reageert tot natriumoxide en met water tot nat
hydroxide en waterstof.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Natrium

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Orthoklaas

Het mineraal orthoklaas is een kalium-aluminium-tectosilicaat met de chemische formule $KAlSi_3O_8$. Het behoort tot de veldspaten.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Orthoklaas

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Periklien

De periklien vorm van albiet . Periklien is dikwijls bedekt met chloriet, typisch voor lage temperatuur hydrothermale afzettingen

---

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Peristerietlamellen

Bij een samenstelling An 2 tot 25% is er nagenoeg

zuivere albiet (An < 2%) en 25% anorthiet.

In dit gebied spreekt men van Peristerietlamellen

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Plagioklaasreeks

Plagioklaasreeks: veldspaten met een samenstelling tussen een nat
en een calciumrijke veldspaat

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Plagioklazen

De mineralen-reeks plagioklaas (uit het Grieks: πλάγιος (plagios), schu
κλασις (klasis), breking) is een groep van aluminium-tectosilicaten die l
ren tot de veldspaten met samenstellingen tussen de eindleden albiet-a
hiet, met albiet als natrium-houdend en anorthiet als calcium-houdend
ste mineraal. De reeks van mineralen is een zogenaamde vaste oplossin

https://nl.wikipedia.org/wiki/Plagioklaas

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Porfier

Porfier (ook wel: porfirisch gesteente) is een stollingsgesteente met een typische textuur van relatief grote fenocrysten in een grondmassa van kleinere kristallen. Deze textuur wordt een porfirische textuur genoemd.

Porfirische texturen kunnen afanitisch (microscopisch) of faneritisch (macroscopisch) zijn, waarbij respectievelijk de kristallen in de grondmassa niet te onderscheiden zijn (zoals bij basalt) en de kristallen wel nog te zien zijn met het blote oog (zoals bij graniet).

https://nl.wikipedia.org/wiki/Porfier

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Sanidien

Het mineraal sanidien is een kalium-natrium-aluminium-tectosilic
chemische formule (K,Na)(Si,Al)4O8. Het behoort tot de veldspate

https://nl.wikipedia.org/wiki/Sanidien

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 2 - Struktuur en chemie

Sfeen

Het mineraal titaniet of sfeen is een fluor-houdend calcium-titanium-s
met de chemische formule $CaTiSiO_5$. Zeldzame aardelementen als lan
um, cerium, praseodymium, samarium en neodymium komen in klein
veelheden in het mineraal voor. Het mineraal behoort tot de nesosilica

https://nl.wikipedia.org/wiki/Titaniet

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Silikaten

Silicaten zijn zouten of esters van kiezelzuur (Si(OH)4). Silicaatzouten bevatten allemaal het tetraëdrische SiO44--ion (of een afgeleide daarvan, met een of meer waterstofatomen) Silicaten worden als grondstof gebruikt bij de bereiding van glas. De silicaten van natrium en calcium vinden toepassingen in de techniek, en worden waterglas genoemd.

Silicaatesters zijn verbindingen met als algemene formule Si(OR)4.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Silicaat

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Solidus

De solidus is in de thermodynamica een lijn in een fasediagram, die temp
turen en drukken met elkaar verbindt waar een vaste oplossing zich gehee
de vaste fase bevindt. Aangezien temperatuur normaal gesproken op de v
cale as staat, betekent dit dat het gebied boven de solidus geheel of partie
gesmolten is, terwijl er onder de solidus geen smelt (gesmolten massa) m
voorkomt.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Solidus_(thermodynamica

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 5 - Fasediagrammen

Splijtvlakken

Splijting is een eigenschap van kristallen om bij voorkeur te splijten of breken langs bepaalde vlakken. Bij mineralen is de oriëntatie van de splijtingsvlakken afhankelijk van de roosterrichting.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Splijting_(kristal

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Stralingsschade

Stralingsschade: de verstoring van een struktuur door ioniserende straling. Bij mineralen kunnen atomen van hun plaats geschoten worden.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Stralingsschade

Gekoppelde termen in woordenlijst

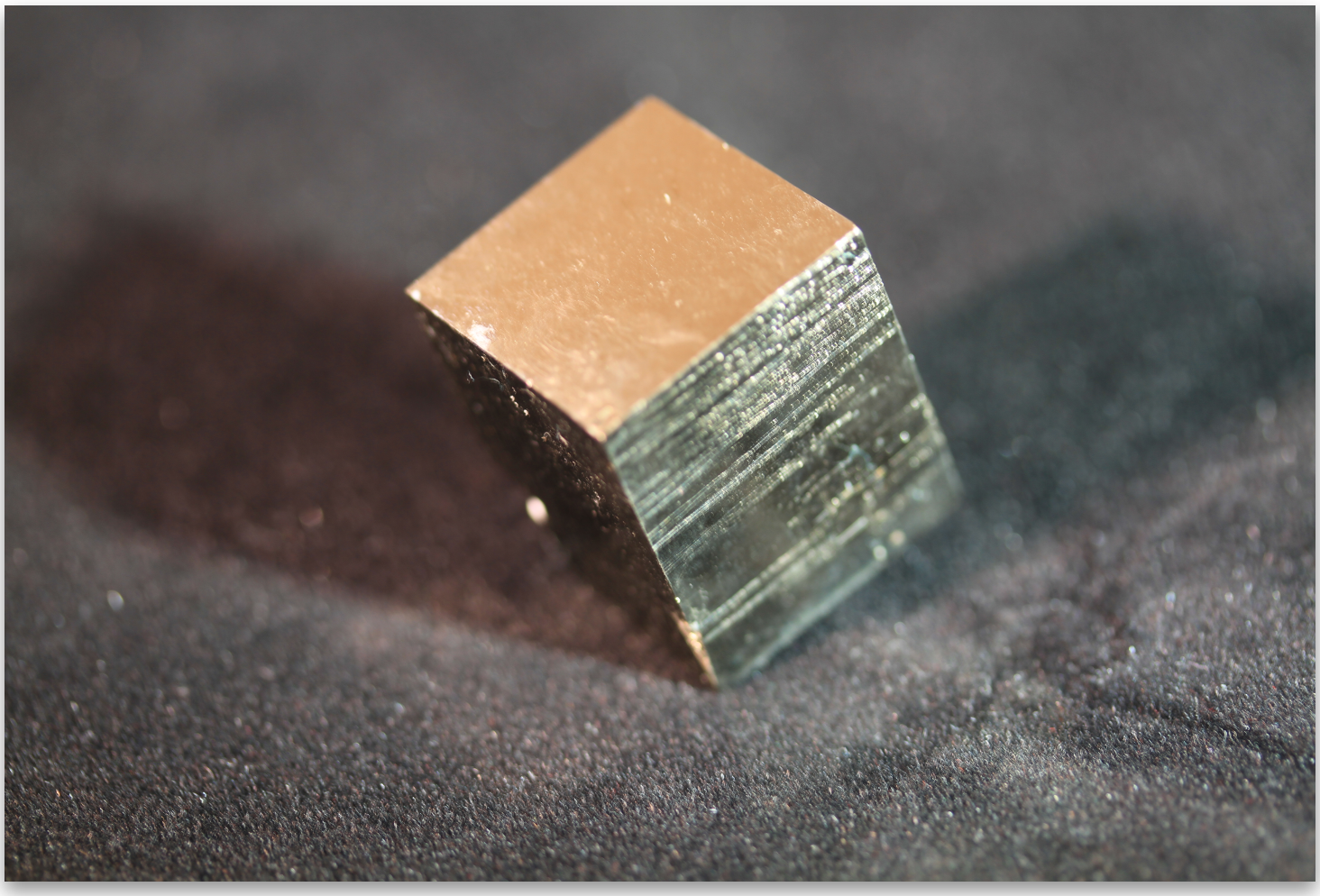
Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 3 - Kleur

Striaties

dicht bij elkaar liggende parallelle lijntjes op een kristalvlak



Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 6 - Tweelingen

Symmetrieoperatie

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Symmetrieverlaging

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Tabulaire

De habitus of geaardheid van een kristal is het geheel van macroscopisch uiterlijk en vorm. De habitus wordt bepaald door in welke richtingen het kristal het snelste groeit. De kristalvlakken die het langzaamst groeien, blijven aan het oppervlak; de andere vlakken groeien uit.

De kinetiek van de kristalgroei hangt sterk van uitwendige factoren af, bijvoorbeeld de aan- of afwezigheid van verontreinigingen in de oplossing of de smelt waaruit het kristal groeit, de temperatuur en de druk. Een mineraal kan daardoor op de ene vindplaats met de ene habitus (bijvoorbeeld een kubus) en op de andere met een andere (bijvoorbeeld een octaëder) gevonden worden. De inwendige structuur van kristallen van hetzelfde mineraal is echter altijd hetzelfde.

De hoeken die de kristalvlakken met elkaar maken liggen vast door de kristalstructuur, dat wil zeggen de inwendige symmetrie. Een bepaald mineraal kan dus maar één bepaald stel hoeken vertonen. Dit principe wordt de wet van Steno genoemd.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Habitus_(kristal)

Tetraeder

Een viervlak (tetraëder) is een ruimtelijke figuur met vier driehoekige vlakken, vier hoekpunten en zes ribben. Het is de 3-simplex, en een piramide me driehoekig grondvlak.

Een tetraëder van gelijkzijdige driehoeken heet een regelmatig viervlak; dit i één van de vijf mogelijke soorten regelmatige veelvlakken. Zo'n tetraëder past precies in een kubus waarvan de diagonalen even lang zijn als de ribben van het viervlak (zie ook het diamantrooster). Hij heeft tetrahedrale symmetrie.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Viervlak

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 2 - Struktuur en chemie

Tetraeders

Een viervlak (tetraëder) is een ruimtelijke figuur met vier driehoekige vlakken, vier hoekpunten en zes ribben. Het is de 3-simplex, en een piramide met driehoekig grondvlak.

Een tetraëder van gelijkzijdige driehoeken heet een regelmatig viervlak; dit is één van de vijf mogelijke soorten regelmatige veelvlakken. Zo'n tetraëder past precies in een kubus waarvan de diagonalen even lang zijn als de ribben van het viervlak (zie ook het diamantrooster). Hij heeft tetrahedrale symmetrie.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Viervlak

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Triklien

Een triklien kristalstelsel is een bepaald type kristalstelsel dat zich vrij moeilijk laat omschrijven. Ze zijn veel onregelmatiger van structuur dan de overige kristalstelsels. Kenmerkend voor dit soort kristalstelsel is dat geen enkel kristalvlak dezelfde afmetingen heeft ($a \neq b \neq c$) en dat geen van de kristalvlakken loodrecht staat op de andere. Het assenstelsel bestaat dus uit 3 assen (a, b en c) van ongelijke lengte en bovendien zijn de hoeken waaronder de assen staan telkens anders ($\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90°$). Het is dan ook vrij moeilijk om op het eerste zicht te bepalen of een kristal triklien is of niet. Om dit aan te tonen wordt meestal röntgendiffractie gebruikt.

https://nl.wikipedia.org/wiki/Triklien_kristalstelsel

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 2 - Struktuur en chemie

Tweewaardigheid

tweewaardig bijv.naamw. [scheikunde] een valentie van twee hebb
lent slechts twee verschillende waarden kennend of uit twee eleme
staand, binair

Bron: Wikiwoordenboek - tweewaardig

Gekoppelde termen in woordenlijst

Sleep verwante termen hierheen

Index Zoek term

Hoofdstuk 2 - Struktuur en chemie

Veldspaten

Veldspaat is de naam voor een groep van gesteentevormende mineralen die naar schatting 60% van de aardkorst vormen. Het zijn aluminium-tectosilicaten; silicaten waarbij de silica tetraëders in een driedimensionaal patroon gerangschikt zijn.

Het woord veldspaat is afgeleid uit de Duitse woorden Feld en Spath, "een steen welke geen erts bevat".

https://nl.wikipedia.org/wiki/Veldspaat

Gekoppelde termen in woordenlijst