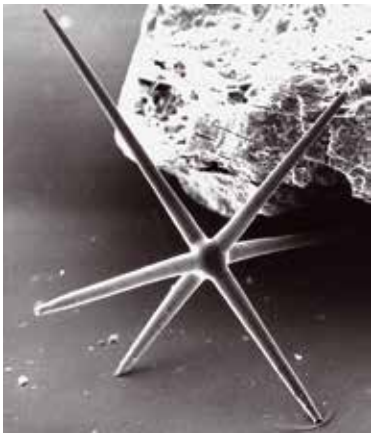
Calciet als onderdeel van een nieuw ‘mineraal’

A.J. (Tom) van Loon
Geologisch Instituut, Adam Mickiewicz Universiteit, Poznan, Polen
e-mail tom.van.loon@wxs.nl; tvanloon@amu.edu.pl

Iedereen die betrokken is bij wetenschappelijk onderzoek weet dat goede definities en een correct gebruik van de wetenschappelijke terminologie onontbeerlijk zijn voor een goede overdracht van kennis. Maar alle professionele onderzoekers en amateurwetenschappers weten ook dat buitenstaanders die termen vaak niet in hun correcte wetenschappelijke betekenis gebruiken. Een bekend voorbeeld is de term ‘periode’, die in de geologie en in het bijzonder in de stratigrafie een specifieke, nauwkeurig gedefinieerde betekenis heeft.
Ook in de mineralogie bestaan voorbeelden van het onjuist gebruik van begrippen. Mineralen zijn in de mineralogie gedefinieerd als *‘chemische verbindingen die in de natuur zijn gevormd en die een bepaalde kristalroosterstructuur hebben’*. Zo zijn kwarts en tridymiet bijvoorbeeld identieke verbindingen van siliciumoxide (SiO2), maar hebben zij een verschillende kristalstructuur; het zijn daarom verschillende mineralen.
Buiten de aardwetenschappen duikt de term ‘mineraal’ regelmatig op in de meer algemene betekenis van ‘chemische verbinding met bepaalde eigenschappen’. Wellicht speelt hierbij een rol dat de Engelse term *mineral* in het gewone spraakgebruik ook de betekenis heeft van delfstof. Van niet-geologisch geschoolde wetenschappers mag echter toch wel worden verwacht dat ze zich onthouden van onjuiste terminologie Daarom was een recent persbericht van de Johannes Gutenberg Universiteit in Mainz ontluisterend. Daarin werd gesproken over “een nieuw mineraal”, terwijl het in dit geval ging om een kunstmatig gefabriceerde, niet natuurlijke stof. Volgens de in de mineralogie gehanteerde definitie kan het hier dus niet om een ‘mineraal’ gaan.
Toegegeven moet worden dat het hier wel om een uiterst interessante nieuwe verbinding gaat met heel speciale eigenschappen, namelijk een stof die zeer buigzaam en tegelijkertijd sterk is, en die is samengesteld uit natuurlijke stoffen, zoals het veel voorkomende mineraal calciet. De ontwikkeling van de nieuwe verbinding is zeker een knap en innovatief stukje werk. De onderzoekers fabriceerden zeer kleine calcietnaaldjes die veel weg hebben van de sponsnaaldjes van de sponzensoort *Sycon* sp. (afb. 1). Natuurlijke sponsnaaldjes zijn echter extreem hard en onbuigzaam; daarom vormen ze zo’n goede verdediging van dit vrijwel weerloze dier tegen veel vijanden. Sommige sponsnaaldjes hebben zelfs ‘agressieve’ vormen, zoals kraaienpoten (afb. 2). De door de onderzoekers uit Mainz gemaakte nieuwe verbinding is echter, anders dan de natuurlijke calcietnaaldjes, uiterst flexibel en kan zonder problemen tot een U-vorm worden omgebogen.

*Afb. 1. De spons **Sycon** sp., waarvan de naalden aan de basis stonden van de nieuw ontwikkelde stof.*

De kunstmatige sponsnaaldjes zijn 10-300 micrometer (µm) lang zijn en 5-10 µm dik. Ze bestaan uit het mineraal calciet ($CaCO_3$) en het enzym silicateïne-α. Dit enzym werkt bij sponzen als een katalysator om silica uit zeewater om te zetten in kiezelnaalden. In het laboratorium werd dit proces nagebootst. Onder invloed van het enzym groeiden langs een bepaald kristalvlak zeer snel nanokristalletjes van calciet. Doordat deze allemaal in dezelfde richting groeiden, ontstonden een soort naalden die aanvankelijk een massa vormden waarin geen kristalletjes van enige omvang aanwezig waren; na enkele maanden ontstonden er echter duidelijke calcietnaaldjes. Uit röntgenopnames blijkt dat de calciet bestaat uit tweelingkristallen. De naalden bestaan behalve uit calciet ook uit 10-16% organisch materiaal, waardoor de structuur van de naaldjes te vergelijken is met een band van buigzaam materiaal waarop sterke, harde deeltjes dicht bijeen zijn gepakt. Zo’n band kan goed worden gebogen (afb. 3) en is ook zeer sterk.

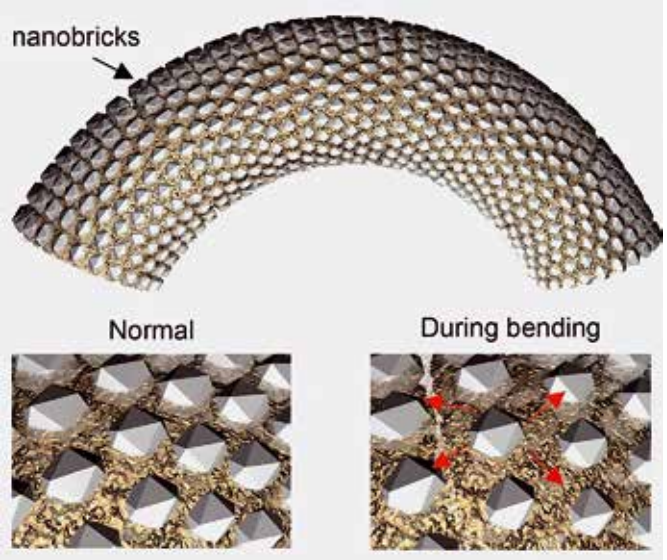


Afb. 2. Sponsnaalden kunnen allerlei vormen hebben, zoals deze ‘kraaienpoten’. Foto Hannes Grobe.

Over mogelijke toepassingen is al nagedacht. Zo blijken de naaldjes - ook in gebogen vorm - lichtgolven goed te geleiden. Wellicht kan er ook soepele én sterke beschermende kleding van worden gemaakt, hoewel het productieproces naar alle waarschijnlijkheid kostbaar zal zijn. Voorlopig zullen mineraalliefhebbers het dus nog zonder shirts of jurken van calciet moeten doen ....

Referentie

Natalio, F., Corrales, T.P., Panhöfer, M., Schollmeyer, D., Lieberwirth, I., Müller, W.E.G., Kappl, M., Butt, H.J. & Tremel, W., 2013. Flexible minerals: self-assembled calcite spicules with extreme bending strength. Science 339, 1298-1302.



Afb. 3. Model van een gebogen deel van de kunstmatige ‘sponsnaald’.