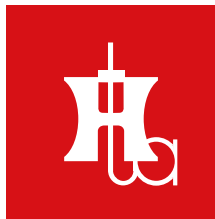


175 jaar TU Delft

Erfgoed in 33 verhalen



Histechnica
Vereniging voor Geschiedenis der Techniek en Erfgoed TUD

175 jaar TU Delft – Erfgoed in 33 verhalen

Uitgegeven door Histechnica, vereniging van Vrienden van het Akademisch Erfgoed van de TU Delft, ter gelegenheid van het 175-jarig bestaan van de opleiding van de Technische Universiteit Delft (1842 – 2017).

Website van Histechnica: www.histechnica.nl

Website van de TU Delft: www.tudelft.nl

Redactie:

W. Ankersmit

R. Hagman en H.G. Heijmans (namens de TU Delft Library)

G.J. Olsder

G. van de Schootbrugge

P.Th.L.M. van Woerkom (Hoofdredacteur)

Met dank aan de auteurs, aan de TUD Library, en aan de vereniging Histechnica.

Met bijzondere dank aan dr. H.G. Heijmans van de TUD Library voor nimmer aflatende initiatieven, begeleiding en ondersteuning. Alsmede aan de heer S.G. van Dam van de TUD Library voor de professionele fotografie van een groot aantal van de getoonde TUD erfgoed objecten.

Copyright van artikelen en illustraties behoort bij de rechthebbenden.

Verantwoording beeldmateriaal: TU Delft en auteurs.

Vormgeving: Legatron Electronic Publishing, Rotterdam

Drukwerk verzorgd door: Ipskamp Printing, Enschede

ISBN 978-94-028-0652-6

Trefwoorden: erfgoed, historie, maatschappij, opstellen, techniek, universiteit, wetenschap.

De rol van de kristalkunde binnen de TU Delft

K.J. Weber

De lotgevallen van de mineralenverzameling

In 2012 vierde het Mineralogisch-Geologisch Museum aan de Mijnbouwstraat te Delft zijn honderdjarig bestaan. De basis daarvoor was reeds gelegd door professor Vogelsang, hoogleraar van 1864 tot 1874. Hij vond dat een collectie mineralen onmisbaar was voor de opleiding mijnbouwkunde. Hoe moesten studenten anders mineralen leren herkennen?

Studenten, medewerkers en alumni verzamelden mineralen, ertsen en gesteenten van over de hele wereld. In de glorie tijd stuurden mijnbouwkundige ingenieurs soms hele kratten met stenen op naar het museum. In bijna 150 jaar groeide de collectie uit tot 150 duizend stuks, bestaande uit een systematische en unieke verzameling van diverse klassen mineralen, die tot voor kort een belangrijke rol speelde bij het onderwijs in de technische aardwetenschappen.

Helaas kwam daaraan een einde toen de afdeling verhuisde naar de nieuwbouw bij Civiele Techniek. Het museum kwam letterlijk en figuurlijk op afstand te staan van het onderwijs, waardoor de studenten er minder intensief gebruik van maakten. Het College van Bestuur zag het museum niet langer als een waardevol onderdeel van de Universiteit en wilde de ruimte voor andere doeleinden gebruiken.

Zodoende kwam het voortbestaan van het museum in 2013 aan een zijden draadje te hangen. Door de inzet van alumni van de (oude) faculteit Mijnbouwkunde en de financiële steun van enkele bedrijven werd een oplossing gevonden. Een deel van de verzameling werd overgenomen door museum Naturalis in Leiden. Wat overbleef werd verplaatst naar een andere, voor dit doel geheel gerenoveerde verdieping, de zogeheten “Dietsmann” zaal. Deze zorgvuldig geclassificeerde verzameling is nog steeds zeer bezienswaardig. De verzameling werd onder grote belangstelling op 23 April 2015 feestelijk geopend. De vrijgekomen oorspronkelijke ruimte werd ingericht als vergaderzaal, de “Mekelzaal”, genoemd naar de in 1942 in het verzet omgekomen prof.dr.ir. J.A.A. Mekel.

De kristallografie was lange tijd een onderdeel van de mineralogie en was voornamelijk gericht op de beschrijving van de uitwendige vorm en optische eigenschappen. Sinds de ontdekking van Von Laue in 1912 van de interferentieverschijnselen van röntgenstralen bij hun doorgang door kristallen en de toepassing van kristallen in de radiotechniek en de optische industrie omstreeks 1920, is het belang van de kristallografie sterk toegenomen.



Figuur 1 | Enkele voorbeelden van gekweekte kristallen.

Bij de Afdeling der Mijnbouwkunde waren kristallografie en mineralogie hoofdvakken, aanvankelijk voornamelijk gericht op het identificeren en analyseren van mineralen en gesteenten. Voor dr.ir. W.F. de Jong, afgestudeerd als mijnningenieur in 1922, werd dit het vakgebied waaraan hij zijn hele werkzame leven heeft gewijd. Hij promoveerde in 1928 cum laude op een dissertatie over de kristalstructuur van verschillende mineralen. De Jong was een begaafd experimentator die gebruik maakte van de modernste apparatuur in het Delftse röntgenlaboratorium. Samen met dr. J. Bouman construeerde hij de retigraaf, een bijzonder instrument voor de structuurbepaling van kristallen.

In 1948 werd De Jong benoemd tot lector, waarna hij, in samenwerking met dr. J. Bouman, het doorwrochte “Compendium der kristalkunde” schreef, allereerst ten behoeve van zijn eigen onderwijs. Maar dat bleek zozeer in een behoefte te voorzien dat het vertaald werd in het Engels, Duits en Spaans. Daarnaast verschenen vele andere publicaties van zijn hand over kristallografie. In 1951 werd het nieuwe, uitgebreide laboratorium voor kristallografie geopend. In de woorden van De Jong:

“In aanwezigheid van ongeveer vijftig genodigden werd de nieuwe behuizing op een der keurig vertimmerde zolder ruimten van het Mijnbouwgebouw het Laboratorium voor Kristallografie met het pas ingerichte onderdeel: de kristalkwekerij door de Voorzitter der Afdeling officieel geopend. Het hoogtepunt van deze kleine plechtigheid in zaal 96 bestond uit het uit een gestyleerde thermostaat tevoorschijn brengen van een glazen cylinder met een tros van drie fraaie enige cm grote aluin kristallen, een der eerste producten van de kwekerij”.

Niet onvermeld mag blijven dat het De Jong was die het initiatief nam tot de instelling van een technisch museum, waarvan een nadere uitwerking werd opgenomen in het Ontwikkelingsplan 1969-1972 van de Hogeschool.



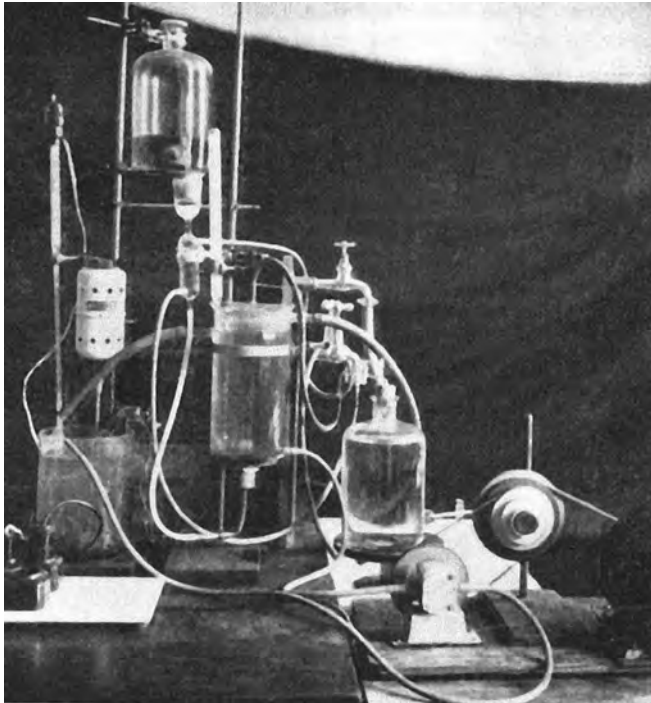
Figuur 2 | Gekweekte kristallen; ware juweeltjes.

De veelvuldige toepassingen van kristallen

De technische toepassing van gekweekte kristallen ligt vooral op het gebied van de optica en de elektrotechniek, terwijl ook de edelsteenindustrie steeds meer gebruik maakt van synthetische kristallen. In de optiek wordt gebruik gemaakt van de doorschijnendheid van kristallen van verschillende zouten, zoals NaBr, KBr, CaF_2 , AgCl, voor infrarood licht. Uit zuivere, volkomen heldere kristallen van enige kilo's worden prisma's en lenzen geslepen en gebruikt in spectrometers voor de analyse van kraaggassen en andere organische mengsels.

Een belangrijke eigenschap van kwartskristallen is het verschijnsel van de piëzo-elektriciteit. Als een kwartskristalstaafje wordt samengedrukt in een bepaalde richting t.o.v. het kristalrooster ontstaat tussen de uiteinden een potentiaalverschil. Deze eigenschap kan gebruikt worden in versnellingsmeters voor het registreren van de afgelegde weg in drie dimensies. Dat vindt o.a. toepassing bij "wireline logging" in boorgaten voor oliewinning om de positie van het boorgat op elke diepte te bepalen. Ook bij torsie van een kwartskristal ontstaat een spanning tussen de kristalvlakken. Hierop berust de werking van een kristal pick-up van een grammofoon. Radio's en horloges maken gebruik van kwartskristallen die in hun eigenfrequentie trillen. In moderne telescopen worden piëzo-elektrische kristallen gebruikt voor de compensatie van het effect van turbulentie in de dampkring

op de beeldscherpte. Tegenwoordig is de belangrijkste toepassing die van zuivere kwartsplaatjes als halfgeleider in computerchips.



Figuur 3 | Opstelling voor het kweken van kristallen uit een verzadigde oplossing, door middel van koeling [1].

Onderzoek van internationale faam

De kwekerij was ingericht in een negental aangrenzende kamers op de bovenverdieping van het Instituut voor Mijnbouwkunde. Deze omvatte een röntgenkamer, een donkere kamer voor optische werkzaamheden, kamers voor scheikundig onderzoek, een werkplaats en kamers voor het kweken van kristallen. Dat laatste gebeurde op verschillende manieren: in een afkoelend of verdampende oplossing, in een afkoelende smelt, in een onderkoelde nevel, in ontledend gas (wolfram), in superkritische damp, langs elektrolytische weg of onder hoge druk. Hierbij werd gebruik gemaakt van een batterij van zeven thermostaten om bijvoorbeeld uit gecontroleerd langzaam afkoelende oplossingen kristallen te laten groeien van seignettezout, aethyleen-diaminetartraat en andere piëzo-elektrische kristallen. In een speciale ovenkamer werden NaCl en NaNO₃ kristallen gekweekt. In een afzonderlijke ruimte werden kwartskristallen geproduceerd uit een waterige oplossing bij een superkritische temperatuur van ca. 400 °C en drukken van meer dan 1000 atm. Verder was er een

opstelling volgens Verneuil waarin korundkristallen met behulp van een nevel van Al_2O_3 -druppels werden opgespoten. In figuur 1 zijn voorbeelden van gekweekte kristallen weergegeven. Figuur 2 toont de opstelling voor het kweken van kristallen uit een verzadigde oplossing.

Het laboratorium trok veel belangstelling uit binnen- en buitenland. Van de vele bezoekers bleven er een aantal geruime tijd werken als hospitant. Ook trof men er medewerkers aan, gedetacheerd door TNO en afstudeerders en promovendi uit verschillende studierichtingen. Uiteindelijk is het laboratorium ondergebracht bij de Afdeling der Scheikundige Technologie vanwege het grote interdisciplinaire belang van dit onderzoek. Daar is in de jaren '70 en '80 onderzoek gedaan aan (industriële) kristalgroei door dr. P. Bennema en prof. Cerda van Rosmalen. Bennema was lector in de kristalkunde van 1969-1976 en werd daarna hoogleraar in Nijmegen. Binnen de toenmalige afdeling Technische Natuurkunde hebben prof. P. de Wolff en later dr. H. van Koningsveld gewerkt aan de technische verbetering van röntgendiffractiemethoden voor de analyse van kristallen. Sinds lang is kristallografie echter ook bij Scheikundige Technologie van het programma verdwenen.



Figuur 4 | Zaal met mineralogische collectie in het Science Centre van de TU Delft.