

Chocola!

Graag kijk ik mee over de schouwers van onderzoekers en een uitnodiging voor een bezoek bij collega's accepteer ik met genoegen. Zo ben ik recent langs geweest bij de vakgroep SCM (Soft Condensed Matter). Daar doen ze onderzoek naar materie in diverse varianten, zelfhelend, topologische structuren, colloïden enzovoort. Dat zorgt voor prachtige plaatjes van dynamische processen. Ik ben onder de indruk en vraag om uitleg. Vaak volstaat enkele malen *waarom* voor een goed begrip (van de processen), totdat ineens klinkt: "Ja Frans, het is net als bij chocola, zo simpel". Nu durf ik niet verder en knik instemmend. Maar begrijpen? Nee, dat doe ik niet. Dus, huiswerk!

Laat chocola een van mijn favoriete etenswaren zijn en ik weet heel goed: choco bestaat uit vet en suiker. Maar hoe zit dat met de textuur en de bestanddelen? Van internet begrijp ik dat chocolade slechts 1% water bevat. Dat verklaart de stevigheid, maar hoe kan het zo prettig in de mond smelten? Ik leer over de productie van chocola en kom erachter dat het product moet rijpen. Waarom?

De basisbestanddelen zijn gemalen cacaobonen, aangevuld met cacaoboter en suiker. Deze moeten worden gemengd en dat is geen sinecure, want de ingrediënten willen helemaal niet graag bij elkaar zijn. Daarvoor zijn apparaten nodig die de poedervormige substantie kunnen concheren, een complexe vorm van kneden en rollen (concheren betreft de schelpachtige vorm van de draaiende onderdelen).

Tijdens mijn bezoek aan SCM heb ik begrepen dat chocolade tot de colloïden behoort en te typeren valt als een suspensie van vaste stoffen in een vloeistof. De vloeibare vorm van cacaodeeltjes – suiker- en vetmoleculen – ontstaat niet vrijwillig. Er zijn grensvlakspanningen, die moeten worden overwonnen. Pas

na langdurig concheren (bij temperaturen tot 100°C) vormt zich een vloeibare massa.

Echter, zonder ingrijpen zal de vloeibare massa weer gaan scheiden. Daarom wordt een trucje toegepast om de fysica de baas te blijven, er wordt een extra goedje toegevoegd: lecithine. Dit bestaat uit drie typen fosfolipiden, elk met een polaire kop en lipofiele pootjes. Het polaire (hydrofiele) deel zal zich binden aan suiker, zodat clusters van suiker (met aanhangende watermoleculen) ontstaan, die omringd zijn door vette uitsteeksels (soort omgekeerde micelstructuur). Deze aangepaste chocoladesamenstelling heeft een lage viscositeit en valt daardoor gemakkelijk in de gewenste vormen te gieten.

Vervolgens moet de chocolade rijpen. Na productie blijkt slechts 4% van de vetdelen te zijn gekristalliseerd en is er tijd nodig voor verdere kristallisatie. De cacaoboter bestaat uit verschillende soorten vetzuren, elk met een eigen (temperatuurafhankelijk) kristallatiegedrag. Pas als dat proces is voltooid, is de chocolade hard en voorzien van een zachte glans. En het smelten op de tong? Tja, al die vetten worden gemakkelijk vloeibaar bij 37°C.

De gebruikte lecithine maakt dit alles mogelijk. Eigenlijk een stofje van niks, afkomstig van de sojaboon, zonder smaak of kraak, maar met een intrigerende werking. Het laat zien hoe je als fysisus te werk moet gaan. Je moet geen polaire kop of vette poten hebben, maar een emulgerende attitude. Op die manier ben je in staat moeilijk verenigbare gebieden aan elkaar te koppelen tot een groter verband.

Voor mij heeft SCM een aanvullende betekenis gekregen; Soft Choco Matters.

Frans Kingma is experimenteel fysisus, schrijver en columnist.
www.frans-kingma.com