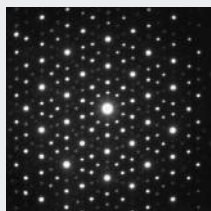


Quasikristallen

1. Een verrassend patroon

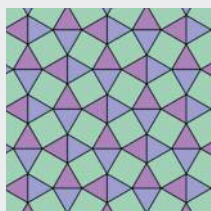


Toen Dan Shechtman in 1982 dit patroon onder zijn microscoop zag, geloofde hij zijn ogen niet. Hij bestudeerde op dat moment de atoomstructuur van een kristal, om precies te zijn een aluminium-mangaan-mengsel. Alle bekende kristallen hadden een

regelmatige structuur waarbij het patroon zich steeds herhaalde. Maar nu zag Schechtman iets heel anders: elke keer tien punten in steeds groter wordende cirkels. Een kristalstructuur die in theorie helemaal niet kon bestaan. Want alle deskundigen waren het erover eens dat de atomen in kristallen in een herhalend rooster zaten waarbij de afstanden tussen atomen steeds hetzelfde waren.

Toen Schechtman zijn ontdekking publiceerde en de naam quasikristal gaf, schamperde tweevoudig Nobelprijswinnaar Linus Pauling dat er geen quasikristallen bestonden, alleen quasi-wetenschappers.

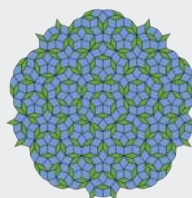
2. Vlakvullingen



Wiskundigen bestudeerden al eeuwenlang de patronen waarin atoomkristallen normaal voorkwamen. Al noemden zij dit zelf vlakvullingen: met welke vormen kun je plat vlak volledig opvullen zonder dat er gaten of kieren overblijven? Dat lukt bijvoorbeeld met

allemaal vierkanten, of met regelmatige zeshoeken. Combinaties van verschillende vormen zijn ook mogelijk: bijvoorbeeld met driehoeken en vierkanten zoals hiernaast. In elk geval bestaan er allemaal keurige patronen die zich steeds herhalen. Precies zoals chemici hun kristalstructuren graag zagen.

3. Een niet-periodiek patroon



Lange tijden vroegen wiskundigen zich af of het ook mogelijk was om een eindige set tegels te maken waarmee je een oneindig groot vlak zo kon bedekken dat het patroon zich nooit herhaalde. Halverwege de jaren zeventig kwam Roger Penrose met

een verbluffend elegant antwoord: dat lukt met slechts twee verschillende ruitvormige tegels. Daarmee kun je een oneindig patroon maken dat zich nooit herhaalt.

4. Het grote verband



Een rooster met atomen op de hoekpunten van een Penrose-betegeling leveren onder een microscoop precies het patroon dat Dan Schechtman zag. Het duurde tot 1984 voordat alle puzzelstukjes op hun plek vielen en mensen inzagen dat Schechtman gelijk

had: er bestaan quasi-kristallen. Uiteindelijk veranderde de *International Union of Crystallography* zelfs de officiële definitie van een kristal: een zich herhalend patroon was niet langer noodzakelijk. In 2011 kreeg Dan Scherman voor zijn ontdekking van quasikristallen de Nobelprijs voor scheikunde. Staalsoorten met die onregelmatige kristallen kennen inmiddels ook diverse toepassingen. Zo zijn ze behoorlijk slijtvast en worden ze verwerkt in scheermesjes en chirurgische instrumenten.