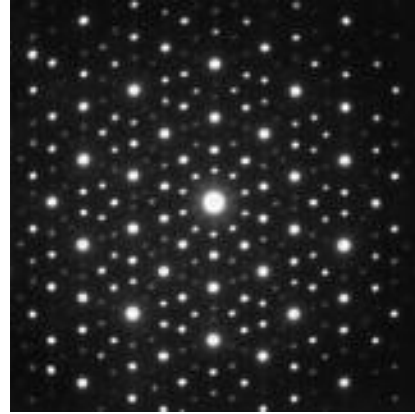


16 Quasikristalle

1. Ein überraschendes Muster

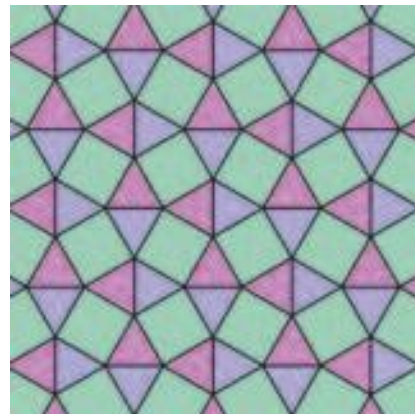
Als Dan Shechtman 1982 dieses Muster unter seinem Mikroskop sah, traute er seinen Augen nicht. Zu diesem Zeitpunkt untersuchte er die atomare Struktur eines Kristalls, genauer gesagt einer Aluminium-Mangan-Mischung. Alle bekannten Kristalle hatten eine regelmäßige Struktur, in der sich das Muster immer und immer wieder wiederholte. Doch nun sah Shechtman etwas ganz anderes: jedes Mal zehn Punkte in immer größer werdenden Kreisen. Eine Kristallstruktur, die in der Theorie überhaupt nicht existieren könnte. Denn alle Experten waren sich einig, dass sich die Atome in Kristallen in einem sich wiederholenden Gitter befinden, in dem die Abstände zwischen den Atomen immer gleich sind.



Als Schechtman seine Entdeckung veröffentlichte und ihr den Namen Quasikristall gab, sagte der zweifache Nobelpreisträger Linus Pauling, dass keine Quasikristalle existierten, nur Quasi-Wissenschaftler.

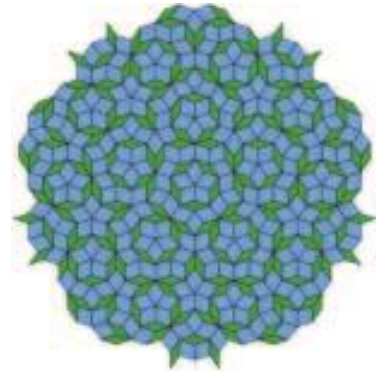
2. Flache Füllungen

Mathematiker haben jahrhundertlang die Muster untersucht, in denen atomare Kristalle normalerweise vorkommen. Auch wenn sie selbst dies Mosaikarbeit nannten: Mit welchen Formen kann man ebene Flächen vollständig ausfüllen, ohne Löcher oder Risse zu hinterlassen? Das funktioniert zum Beispiel mit allen Quadraten oder mit regelmäßigen Sechsecken. Auch Kombinationen verschiedener Formen sind möglich: zum Beispiel mit Dreiecken und Quadraten wie diesem. Jedenfalls gibt es alles ordentliche Muster, die sich immer und immer wieder wiederholen. Genau wie Chemiker ihre Kristallstrukturen mochten.



3. Ein nicht-periodisches Muster

Lange Zeit fragten sich Mathematiker, ob es auch möglich sei, eine endliche Menge von Kacheln herzustellen, mit denen man einen unendlich großen Bereich so abdecken könne, dass sich das Muster nie wiederholt. Mitte der 1970er Jahre kam Roger Penrose zu einer erstaunlich eleganten Antwort: Er arbeitet mit nur zwei verschiedenen rautenförmigen Kacheln. Auf diese Weise können Sie ein unendliches Muster erzeugen, das sich nie wiederholt.



4. Die große Verbindung

Ein Gitter aus Atomen an den Eckpunkten einer Penrose-Kontrolle liefert unter einem Mikroskop genau das Muster, das Dan Schechtman gesehen hat. Es dauerte bis 1984, bis alle Teile des Puzzles an ihren Platz waren und die Menschen sahen, dass Schechtman Recht hatte: Es gibt Quasikristalle. Schließlich änderte die International Union of Crystallography sogar die offizielle Definition eines Kristalls: ein sich wiederholendes Muster war nicht länger notwendig. 2011 wurde Dan Scherman für seine Entdeckung der Quasikristalle mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet. Stähle mit diesen unregelmäßigen Kristallen haben jetzt auch verschiedene Anwendungen. Sie sind zum Beispiel ziemlich verschleißfest und werden in Rasierklingen und chirurgischen Instrumenten verwendet.

